

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-304311

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/92
H04N 5/937
H04N 7/32

(21)Application number : 09-118686

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1997

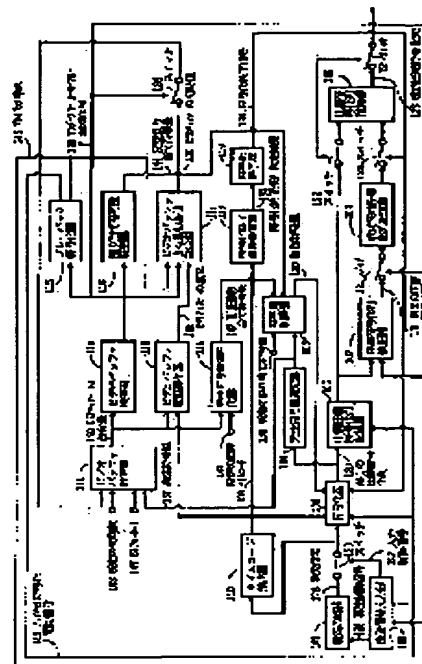
(72)Inventor : WATARIDO MAMORU

(54) VIDEO CODER AND VIDEO DECODER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To code a compression coding string without producing errors in an occupancy capacity of a video buffer in the case of decoding a video signal.

SOLUTION: A video signal 128 is coded by a coder 103, which provides an output of a 1st compression coding stream 129, a generated code amount measurement device 104 measures it to deliver generated code amount 137, and a video buffer computer 111 calculates virtually a video buffer occupancy amount 140 based on the amount 137, a prescribed initial value 148 and a picture rate 147. When there is no overflow nor underflow in the video buffer occupancy amount 140, the 1st compression coding stream is outputted. When any overflow or underflow is detected, a playback coder 115 determines a playback point of time 146 and codes the video signal again. The re-coding is repeated till any overflow or underflow is not detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-304311

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/92
5/937
7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92
5/93
7/137

H
C
Z

審査請求 未請求 請求項の数50 F D (全 91 頁)

(21)出願番号 特願平9-118686

(22)出願日 平成9年(1997)4月23日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 渡戸 守

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

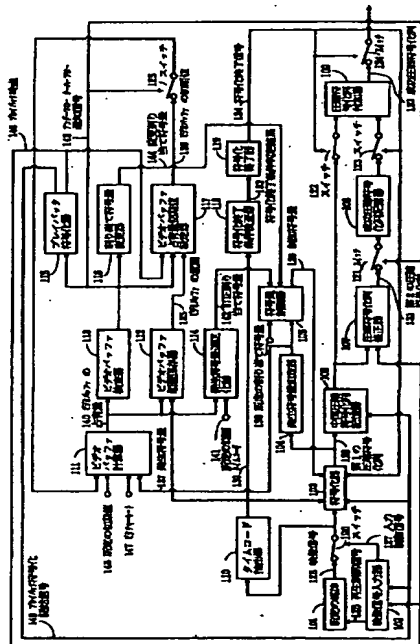
(74)代理人 弁理士 斉藤 勲

(54)【発明の名称】 映像符号化装置及び映像復号化装置

(57)【要約】

【課題】映像信号の復号化時にビデオバッファの占有量にエラーを起こさない圧縮符号化列を符号化することを目的とする。

【解決手段】映像信号128を符号化器103で符号化して第1の圧縮符号化列129を出力し、それを発生符号量測定器104で測定して発生符号量137を出し、それと所定の初期値148及びピクチャーレート147とによりビデオバッファ計算器111でビデオバッファの占有量140を仮想計算し、ビデオバッファの占有量140にオーバーフロー又はアンダーフローがなければ、第1の圧縮符号化列を出力するが、オーバーフロー又はアンダーフローが検出された場合、プレイバック符号化器115でプレイバック時点146を決定して再符号化し、その再符号化をオーバーフロー又はアンダーフローが検出されなくなるまで繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復
 10 合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅
 20 を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダー
 30 フローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダー
 40 フローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前
 50 記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号

化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項2】所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復
 40 合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前
 50 記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはア

ンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化

手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

〔請求項3〕所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備することを特徴とする映像符号化装置。

〔請求項4〕所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号

量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前

記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出した前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項5】所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存

手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解

析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を除いて、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項6】所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号

量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック

時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

〔請求項7〕所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有

量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバー

フローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項8】所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバ

ッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備することを特徴とする映像符号化装置。

〔請求項9〕所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラー

コード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴とブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを

含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項10】 所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前

記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の

符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返し、前記プレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更することにより、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項11】映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを示すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起るフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）を復号化する前に前記圧縮符号化列の復号化を停止する復号化停止手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備することを特徴とする映像復号化装置。

【請求項12】映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを表すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起るフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）を含む一時停止期間の前記圧縮符号化列の復号化を一時的に停止する復号化一時停止手段と、前記一時停止期間にビデオバッファをリフレッシュするビデオバッファリフレッシュ手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備することを特徴とする映像復号化装置。

【請求項13】前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記符号化手段を所定の時点、すなわちオーバーフローある

いはアンダーフローが検出されたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの符号化が少なくとも終了した時点で停止することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項14】前記ビデオバッファエラーコードは、ビデオバッファがオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたGOPの先頭フレームの番号あるいは先頭フィールドの番号あるいはタイムコードの内の少なくとも1つと前記ビデオバッファの占有量との対応表を含むことを特徴とする請求項3、4、5、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項15】1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項1または6記載の映像符号化装置。

【請求項16】1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて、前記プレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項2または7記載の映像符号化装置。

【請求項17】1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むことを特徴とする請求項3または8記載の映像符号化装置。

【請求項18】1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項4または9記載の映像符号化装置。

【請求項19】1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバ

ッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項5または10記載の映像符号化装置。

【請求項20】1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項1または6記載の映像符号化装置。

【請求項21】1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項2または7記載の映像符号化装置。

【請求項22】1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むことを特徴とする請求項3または8記載の映像符号化装置。

【請求項23】1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項4または9記載の映像符号化装置。

【請求項24】1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項5または10記載の映像符号化装置。

【請求項25】前記割り当て符号量変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームか

GOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項1または6記載の映像符号化装置。

【請求項26】前記符号量適正化パラメータ変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項2または7記載の映像符号化装置。

【請求項27】前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むことを特徴とする請求項3または8記載の映像符号化装置。

【請求項28】前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更することを特徴とする請求項4または9記載の映像符号化装置。

【請求項29】前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項5または10記載の映像符号化装置。

【請求項30】前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の

圧縮符号化列の先頭あるいは終端に挿入することを特徴とする請求項3、4、5、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項31】前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の圧縮符号化列のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの先頭あるいは終端に挿入することを特徴とする請求項3、4、5、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項32】前記ビデオバッファエラー検査手段は、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローないしはアンダーフローかどうかをマクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフレーム単位あるいはフィールド単位のいずれかで検査を行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項33】前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量をアンダーフロー発生時の割り当て符号量A1（A1は所定の数）ビットからA2（A2はA1よりも大きな所定の数）ビットに増やすか、あるいは、前記量子化幅をアンダーフロー発生時の量子化幅Q1（Q1は所定整数）から量子化幅Q2（Q2はQ1よりも小さな所定整数）に小さくすることを特徴とする請求項1、4、6または請求項9記載の映像符号化装置。

【請求項34】前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量をオーバーフロー発生時の割り当て符号量A3（A3は所定の数）ビットからA4（A4はA1よりも小さな所定の数）ビットに減らすか、あるいは、前記量子化幅をオーバーフロー発生時の量子化幅Q3（Q3は所定整数）からQ4（Q4はQ3よりも大きな所定整数）に大きくすることを特徴とする請求項1、4、6または9記載の映像符号化装置。

【請求項35】前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のアンダーフロー防止判定用の制限閾値をアンダーフロー発生時の制限閾値D1（D1は所定の数）からD2（D2はD1よりも大きな所定の数）へ上げるか、あるいは、前記変更する割り当て符号量をアンダーフロー発生時の前記変更割り当て符号量A5（A5は所定の数）ビットからA6（A6はA5よりも大きな所定の数）ビットに大きくするか、あるいは、前記変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の変更する量子化幅Q5（Q5は所定整数）からQ6（Q6はQ5よりも小さな所定整数）に小さくすることを特徴とする請求項2、

5、7または10記載の映像符号化装置。

【請求項36】前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のオーバーフロー防止判定用の制限閾値をオーバーフロー発生時の制限閾値D3（D3は所定の数）からD4（D4はD3よりも小さな所定の数）へ下げるか、あるいは、前記変更する割り当て符号量をオーバーフロー発生時の前記変更割り当て符号量A7（A7は所定の数）ビットからA8（A8はA7よりも小さな所定の数）ビットに小さくするか、あるいは、前記変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の前記変更する量子化幅Q7（Q7は所定整数）からQ8（Q8はQ7よりも大きな所定整数）に大きくすることを特徴とする請求項2、5、7または10記載の映像符号化装置。

【請求項37】前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、復号化することなく、復号化を停止することを特徴とする請求項11記載の映像復号化装置。

【請求項38】前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるGOPより前のGOPを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止することを特徴とする請求項11記載の映像復号化装置。

【請求項39】前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるフレームないしはフィールドよりも前のフレームあるいはフィールドを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止することを特徴とする請求項11記載の映像復号化装置。

【請求項40】前記復号化一時停止手段は、少なくとも、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるスライスあるいはマクロブロックあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの表示を一時的に停止することを特徴とする請求項12記載の映像復号化装置。

【請求項41】前記ビデオバッファ検査手段が前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出した場合に前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたことを表示するエラー情報表示手段を具備することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項42】前記復号化停止時に前記ビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備することを特徴とする請求項11記載の映像復号化装置。

【請求項43】前記復号化一時停止期間に前記ビデオバ

ッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備することを特徴とする請求項12記載の映像復号化装置。

【請求項44】前記ブレイバック符号化手段は、少なくとも、前記第X（Xは自然数）回目のブレイバック符号化の前記ブレイバック時点を記憶するブレイバック時点記憶手段を具備し、前記第X回目の符号化でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、第X+1回目の符号化の前記ブレイバック時点を第X回目の符号化の前記ブレイバック時点よりも前のフレームかフィールドかGOPに変更し、符号化を再開することを特徴とする請求項1、2、4、5、6、7、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項45】前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム内符号化あるいはフィールド内符号化のみしか行わない場合にフレーム単位あるいはフィールド単位に前記ブレイバック時点を定めることを特徴とする請求項1、2、4、5、6、7、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項46】前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合に、GOP単位に前記ブレイバック時点を定めることを特徴とする請求項1、2、4、5、6、7、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項47】前記符号化手段は、フレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を行うときには、GOP単位にランダムアクセス可能であるようにフレーム（あるいはフィールド）間予測符号化画像（P、B）は、GOP内のみのフレーム（あるいはフィールド）内画像（I）または前方向フレーム（あるいはフィールド）予測画像（P）を参照フレーム（あるいはフィールド）とすることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の映像符号化装置。

【請求項48】前記発生符号量適正化手段及び前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記所定の範囲を複数S（Sは自然数）個有し、複数の所定の範囲毎に変更する量子化幅を設定し、前記複数の所定の範囲の数をSよりも多くの数に増やすか、前記複数の所定の範囲をそれぞれ変更するか、あるいは、前記複数の範囲毎の変更する量子化幅を変更することを特徴とする請求項2、5、7または10記載の映像符号化装置。

【請求項49】前記符号化手段がフレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を用いるときには、第X（Xは自然数）回目の前記ブレイバック時点以降のI、P、Bの符号化モードを第X回目のものとは異なるものに変更する符号化モード変更手段を具備し、前記ブレイバック時点以降のフレームあるいはフィールドあるいはGOPを全て、あるいは、所定期間のフレームあるいはフィールドあるいはGOPのみ変更することを特徴とする請求項1、2、4、5、6、7、9または10記

載の映像符号化装置。

【請求項50】前記ブレイバック符号化手段は、現在の符号化時点において、少なくとも、前記ブレイバック時点過去の分の前記所定の媒体から出力される映像信号を遅延ないしは記憶するブレイバックメモリー手段を具備し、前記ブレイバック符号化手段は前記所定の媒体を巻き戻すのではなく、前記ブレイバックメモリー手段で遅延ないしは記憶されている映像信号を用いて符号化を再開することを特徴とする請求項1、2、4、5、6、7、9または10記載の映像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号を符号化して伝送または記録する映像符号化装置及び伝送記録した映像信号を復号化する映像復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、フレーム間予測符号化を用いたビデオ信号の復号化器に関する規格としてMPEG2（Moving Picture Encoding Group 2（動画像符号化グループ2））があり、MPEG2のプログラムストリーム及びトランスポートストリームのシステムストリームに関しては、H.262のISO/IEC13818-1ドラフト（あるいはISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N0721、10 JUNE、1994）にあり、ビデオ信号の復号化器に関しては、H.262のISO/IEC13818-2ドラフト（あるいはISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N0702、25 March、1994）にある。

【0003】また、MPEG2規格に準拠したビデオ信号の符号化器（エンコーダー）は、H.262のISO/IEC13818-2ドラフトのANNEX Cの“Video buffering Verifier”に記載されているように、想定した所定の復号化器のビデオバッファのオーバーフローやアンダーフローが起きないように、符号化時にビデオ信号の発生符号量を制御しながら、符号化するように設計する。

【0004】VBVは、符号化器の出力に接続される仮想デコーダモデルで、このモデルに含まれる受信バッファ（ビデオバッファ）の占有量に対する拘束条件を規定することにより、圧縮符号化列（ビットストリーム）に対する制限を行うものである。

【0005】また、MPEG2規格ではGOP（グループオブピクチャ（ピクチャまたはフレームのグループ））毎にランダムアクセス可能な圧縮符号化列を生成することができ、また、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローを考慮しながら、GOP間を接続することにより複数のチャンネル間の圧縮符号化列を切り替えて、復号化できるチャンネルホッピングも可能である。

【0006】また、復号化の際にビデオ信号や音声信号が乱れて再生されることがないように複数の圧縮符号化列を接続していくことをシームレス接続ともいう。ま

た、例えば、特開平8-23535号公報「ビデオ符号化方法」には、所定の復号化器のビデオバッファにおけるアンダーフロー及びオーバーフローを防止することができるビデオの符号化方法が開示されている。

【0007】以下、図15を参照して、特開平8-23535号公報に記載のビデオ符号化方法を説明する。図15は従来のビデオ符号化方法の構成をブロック図である。図15に示すビデオ符号化方法は、符号器14のビット充填と復号器のビット取り出しの処理を分析し予測することによって、上限と下限の所定値範囲を生成し、その所定値範囲の中にフレーム・ターゲット・ビットが入るように、そのフレーム・ターゲット・ビットを符号器側のフレーム・ターゲット・ビット調整13でチェックして調整することにより、符号器14が生成するビットストリームによって、復号器のバッファがアンダーフローしたりオーバーフローしたりするのを防止するようにしたものであり、符号化器に与えるターゲットビットを調整して、符号化器の発生符号量を上限と下限の所定の範囲内に入るようにしたものである。

*

$$B = 16 * 1024 * vbv_buffer_size \quad \dots \quad (式1)$$

(条件3) VBVの最初は空である。但し、VBVはピクチャーヘッダにあるvbv_delayで与えられる時間の間、圧縮符号化列で満たされる。

※

$$B(0) = B - (R/P)$$

【0013】(条件4) 画像の符号化では以下の動作をする。バッファ中の画像は瞬間的に抜き取られる。引き続き、ピクチャレート毎に画像は瞬間的に抜き取られる。ピクチャレイヤーの直前にあるシーケンスヘッダとGOPレイヤーのデータはその画像と一緒に取り除かれる。VBVはデータを取り除く直前と取り除いた直後にビデオバッファの占有量が検査される。ビデオバッファの占有量は0ビットからBビットの間になければならない。

【0014】また、(条件4)を満たすためには、(n+1)番目の符号化画像のビット数d(n+1)はアン★

$$d(n+1) > B(n) + (2R/P) \quad \dots \quad (式3)$$

$$d(n+1) \leq B(n) + (R/P) \quad \dots \quad (式4)$$

【0016】符号化器側では、n+1番目の画像を符号化する際に、1画像あたり何ビットから何ビットまで許されるかを知っていなければならない。つまり、B(n)が既知でなければならない。

【0017】ここで、符号化を開始してからn番目の画像を符号化して発生したビット数をd(1)・・・d(n)★

$$x = \sum_{j=1}^n d(j) - (n-1) * R/P \quad \dots \quad (式5)$$

【0019】符号化バッファサイズまでの空き部分が受信バッファのB(n)に相当する。従って、符号化器側

*【0008】ここで、MPEG2規格に代表されるように、符号化器がVBVのアンダーフロー及びオーバーフローが起きない圧縮符号化列(ビットストリーム)を出力しなければならないという制限事項について、記しておく。尚、参考文献としては、テレビジョン学会誌1995-4"画像情報工学と放送技術"、また、安田浩、渡辺裕著"デジタル画像圧縮の基礎"等がある。

【0009】仮想バッファ検証器(VBV)の動作は、ISO/IEC 13818-2 ドラフトのANNEX-Cの"Video buffering Verifier"以下のような条件を持つように規定されている。

【0010】(条件1) VBVと符号化器は同じピクチャレートとクロックを持ち、同期して動作する。

(条件2) VBVのビデオバッファのサイズをBとすると、Bはシーケンスヘッダにある10ビットのvbv_buffer_sizeから、(式1)のように簡単に計算できる。

【0011】

※【0012】つまり、時刻t=0の時のB、つまりB(0)は(式2)で表せる。但し、ビットレートをR、ピクチャレートをPとする。

$$\dots \quad (式2)$$

★ダーフロー防止の条件(式3)、オーバーフロー防止の条件(式4)で表される。但し、n≥0、BはVBVの受信バッファサイズで(式1)で定められ、B(n)は時刻t=n直後のバッファ占有量で単位はビットである。また、Rはビットレート(1秒あたりのビット発生量、ビット/秒)、Pはピクチャレート(29.97Hz、24Hz、25Hzなど)、t(n)はn番目の符号化画像がVBVバッファから取り除かれた時刻である。

【0015】また、B(0)は(式2)で定まり、(式1)から(式4)のようなVBVバッファの計算は全て実数で計算する。

$$(2R/P) \quad \dots \quad (式3)$$

$$(R/P) \quad \dots \quad (式4)$$

☆とすると、n番目の画像の符号化開始直前までに符号化器から伝送されたビット数は、(n-1)*R/Pであるから、n番目の画像の符号化が終わったとき、符号化器側のバッファには、(式5)に表されるようなxビットの情報がある。

【0018】

では、(式6)のようにB(n)を知る。

$$B(n) = B - x$$

$$= B - \sum_{j=1}^n d(j) + (n-1) * R/P \quad \dots (式6)$$

【0020】更に、MPEG2の場合は、ピクチャヘッダに含まれるvbv_delayの値でVBVの検査方法を2種類に分けている。

【0021】(ケース1) vbv_delayがFFFF(16進数)でない場合

各ピクチャのvbv_delayが全て0xFFFFでない場合、vbv_delayは各ピクチャのpicture_strat_co*

$$R(n) = dn / (\tau(n) - \tau(n+1) + t(n+1) - t(n)) \quad \dots (式7)$$

【0023】ここで、dnは、n番目のピクチャに対するpicture_start_codeの直後から、(n+1)番目のピクチャに対するpicture_start_codeまでの符号量、 $\tau(n)$ はn番目のピクチャに対して設定されたtパラメータvbv_delayの値、 $t(n)$ はn番目のピクチャに対するデータがVBVバッファから抜き取られる時間である。

【0024】固定レート(Constatnt Bit Rate)では、 $R(n)$ はnによらず一定の値である。換言すれば、符号化器は、そうなるようにvbv_delayの値をピクチャ毎に調節しなければならない。

【0025】初期状態(時刻=0)において、VBVバッファの占有量はゼロであり、最初のpicture_start_codeがVBVバッファに入力された時点からパラメータvbv_delayの時間後に符号化を開始する。

【0026】引き続き定められた時間間隔で、各ピクチャの復号とVBVバッファの検証を行う。

【0027】(ケース2) vbv_delayがFFFF(16進数)である場合

各ピクチャのvbv_delayが全て、最大値FFFFである場合、VBVに対する入力レートは、VBVバッファの占有量で決定され、VBVバッファに空きがあるときには、 R_{max} 、空きのない場合にはゼロとなる。

【0028】初期状態(時刻=0)において、VBVバッファの占有量はゼロであり、バッファに空きがなくなった時点で、符号化を開始する。引き続き定められた時間間隔で、各ピクチャの復号とVBVバッファの検証を行う。

【0029】尚、各ピクチャの復号時において、ピクチャデータをVBVバッファから瞬時に抜き取る直前にVBVバッファがオーバーフローしては成らない。また、ピクチャデータをVBVバッファから抜き取った直後におけるVBVバッファのアンダーフローに関しては、パラメータlow_delayで指定される低遅延モードの時とそうでない場合とで検証内容は異なる。

【0030】低遅延モードとは、Bピクチャの使用を禁

* deがVBVバッファに入力されてから復号されるまでの時間を表している。この場合、VBVに対するデータの

入力レートはピクチャデータ単位で可変レートとなる。
n番目のピクチャデータがVBVバッファに入力される

レート $R(n)$ は(式7)で定められる。

【0022】

止し、符号化時、復号化時におけるリオーダーリング(並べ替え)によって生じる遅延を防ぐと共に、送受信バッファでの遅延を防ぐために符号化ピクチャのスキップ(駒落とし)を許しているモードである。

【0031】低遅延モードでない場合には、VBVバッファからピクチャデータを抜き取った直後にVBVバッファがアンダーフローしてはならない。低遅延モードの場合には、仮にピクチャデータを抜き取ると、VBVバッファがアンダーフローとなることを許す。

【0032】低遅延モードの場合には、その時刻ではピクチャデータを抜き取らず、2フィールド間隔毎に、全てのピクチャが到達したかどうかのチェックを繰り返し、初めて到達した時点でピクチャデータを抜き取る。従って、低遅延モードの場合も含めて、1ピクチャのデータ量は、VBVバッファサイズより小さくしなければならない。

【0033】また、可変ビットレート符号化では、GOP毎あるいは所定期間毎にビット発生量が異なるように制御するので、vbv_delayをFFFFとし、オーバーフローのチェックのみを実行すればよい。この時、(式6)の $B(n)$ が負の値になる時、最大値Bにクリッピングしてアンダーフローのチェックを省く等の操作しても良い。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平8-23535に示すように、従来、符号化器を設計する際、VBV(Video buffering Verifier)のオーバーフローあるいはアンダーフローが起こらないように量子化幅を制御するケースが多いが、シーンチェンジや画像の一部だけが異常にぎらぎらとして(特に画面下部のみ)、変化する画像または細かい模様の黒白反転画像などではオーバーフローあるいはアンダーフローを防げない場合がある。

【0035】あるいは、符号量制御の累積誤差やオーバーフローやアンダーフロー対策が不十分(例えば、量子化幅の変更が不的確)などの理由により、オーバーフロ

ーあるいはアンダーフローが防げない場合もある。

【0036】この場合、符号化を継続しても、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレーム以降のストリームについては、想定している復号化器では復号できない圧縮符号化列となるという問題があった。

【0037】あるいは、復号器のVBVを満足する圧縮符号化列を得るためには、例えば2パスの可変レート符号化器の場合、割り当て符号量を変更して、符号化を最初から全てやり直さなければならないことになるという問題があった。

【0038】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、VBVのオーバーフローあるいはアンダーフローが起きた場合、符号化器の符号化を停止すると共に、VBVエラー状態の情報を保持して、このVBVエラー状態に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生した時点よりも所定期間だけ前から再び符号化を開始し、シームレス接続可能な圧縮符号化列を接続していくことにより、VBVのオーバーフロー及びアンダーフローを起こさない圧縮符号化列を自動的に生成する映像符号化装置を提供することを目的とする。

【0039】また、VBVのオーバーフローあるいはアンダーフローが起きた場合、符号化器の符号化を停止すると共に、符号化器で出力した圧縮符号化列にVBVエラー状態を表すビデオバッファエラーコードを付加して、このビデオバッファエラーコードを含まない符号化列はVBVのエラーのないストリームであり、ビデオバッファエラーコードを含む符号化列は、符号化を部分的にやり直し、シームレス接続可能な圧縮符号化列を接続していくことにより、VBVのオーバーフロー及びアン

ダーフローを起こさない圧縮符号化列を自動的に生成する映像符号化装置を提供することを目的とする。

【0040】また、上記のVBVエラー状態が付加された圧縮符号化列を復号しようとした場合、復号化を停止するかエラーを持っている画像の復号化を一時的に停止するようにした映像復号化装置を提供することを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに

算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定

の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0042】また、本発明の請求項2記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローある

いはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオ

オバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0043】また、本発明の請求項3記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備するように構成したものである。

【0044】また、本発明の請求項4記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッ

ファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出した前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラ

ーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のプレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記プレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるプレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記プレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0045】また、本発明の請求項5記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはア

ンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させた前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うプレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをプレイバック時点として決定するプレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記プレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記プレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記

所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0046】また、本発明の請求項6記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出

された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了

条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0047】また、本発明の請求項7記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいは

アンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力さ

せるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0048】また、本発明の請求項8記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復元化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備するように構成したものである。

【0049】また、本発明の請求項9記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復元化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出

し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うプレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをプレイバック時点として決定するプレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記プレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記プレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のプレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記プレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるプレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記プレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符

号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0050】また、本発明の請求項10記載の発明に対応する映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力す

るビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N(Nは自然数)か、所定のフィールド数M(Mは自然数)か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の

圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更することにより、前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すように構成したものである。

【0051】また、本発明の請求項11記載の発明に対応する映像復号化装置は、映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを示すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起こるフレームかフィールドかGOP(グループオブピクチャ)を復号化する前に前記圧縮符号化列の復号化を停止する復号化停止手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備するように構成したものである。

【0052】また、本発明の請求項12記載の発明に対応する映像復号化装置は、映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを表すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起こるフレームかフィールドかGOP(グループオブピクチャ)を含む一時停止期間の前記圧縮符号化列の復号化を一時的に停止する復号化一時停止手段と、前記一時停止期間にビデオバッファをリフレッシュするビデオバッファリフレッシュ手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備するようにして構成したものである。

【0053】また、請求項13に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項

6、請求項7、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記符号化手段を所定の時点、すなわちオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの符号化が少なくとも終了した時点で停止するように構成したものである。

【0054】また、請求項14に記載の発明は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコードは、ビデオバッファがオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたGOPの先頭フレームの番号あるいは先頭フィールドの番号あるいはタイムコードの内の少なくとも1つと前記ビデオバッファの占有量との対応表を含むようにしたものである。

【0055】また、請求項15に記載の発明は、請求項1または請求項6記載の映像符号化装置において、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記量子化幅を変更するように構成したものである。

【0056】また、請求項16に記載の発明は、請求項2または請求項7記載の映像符号化装置において、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0057】また、請求項17に記載の発明は、請求項3または請求項8記載の映像符号化装置において、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むように構成したものである。

【0058】また、請求項18に記載の発明は、請求項4または請求項9記載の映像符号化装置において、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴

抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記量子化幅を変更するように構成したものである。

【0059】また、請求項19に記載の発明は、請求項5または請求項10記載の映像符号化装置において、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0060】また、請求項20に記載の発明は、請求項1または請求項6記載の映像符号化装置において、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するように構成したものである。

【0061】また、請求項21に記載の発明は、請求項2または請求項7記載の映像符号化装置において、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0062】また、請求項22に記載の発明は、請求項3または請求項8記載の映像符号化装置において、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むように構成したものである。

【0063】また、請求項23に記載の発明は、請求項4または請求項9記載の映像符号化装置において、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するように構成したものである。

【0064】また、請求項24に記載の発明は、請求項5または請求項10記載の映像符号化装置において、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0065】また、請求項25に記載の発明は、請求項1または請求項6記載の映像符号化装置において、前記割り当て符号量変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するように構成したものである。

【0066】また、請求項26に記載の発明は、請求項2または請求項7記載の映像符号化装置において、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0067】また、請求項27に記載の発明は、請求項3または請求項8記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むように構成したものである。

【0068】また、請求項28に記載の発明は、請求項4または請求項9記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段

を具備し、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更することを特徴とするように構成したものである。

【0069】また、請求項29に記載の発明は、請求項5または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0070】また、請求項30に記載の発明は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の圧縮符号化列の先頭あるいは終端に挿入するように構成したものである。

【0071】また、請求項31に記載の発明は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の圧縮符号化列のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの先頭あるいは終端に挿入するように構成したものである。

【0072】また、請求項32に記載の発明は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファエラー検査手段は、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローないしはアンダーフローかどうかをマクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフレーム単位あるいはフィールド単位のいずれかで検査を行うように構成したものである。

【0073】また、請求項33に記載の発明は、請求項1、請求項4、請求項6、または請求項9記載の映像符号化装置において、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量を増やすか、あるいは、前記量子化幅を小さくするように構成したものである。

【0074】また、請求項34に記載の発明は、請求項

1、請求項4、請求項6、または請求項9記載の映像符号化装置において、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量を減らすか、あるいは、前記量子化幅を大きくするように構成したものである。

【0075】また、請求項35に記載の発明は、請求項2、請求項5、請求項7、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のアンダーフロー防止判定用の制限閾値を上げるか、あるいは、前記変更する割り当て符号量を大きくするか、あるいは、前記変更する量子化幅を小さくするように構成したものである。

【0076】また、請求項36に記載の発明は、請求項2、請求項5、請求項7、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のオーバーフロー防止判定用の制限閾値を下げるか、あるいは、前記変更する割り当て符号量を小さくするか、あるいは、前記変更する量子化幅を大きくするように構成したものである。

【0077】また、請求項37に記載の発明は、請求項11記載の映像復号化装置において、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、復号化することなく、復号化を停止するように構成したものである。

【0078】また、請求項38に記載の発明は、請求項11記載の映像復号化装置において、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるGOPより前のGOPを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止するように構成したものである。

【0079】また、請求項39に記載の発明は、請求項11記載の映像復号化装置において、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるフレームないしはフィールドよりも前のフレームあるいはフィールドを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止するように構成したものである。

【0080】また、請求項40に記載の発明は、請求項12記載の映像復号化装置において、前記復号化一時停止手段は、少なくとも、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるスライスあるいはマクロブロックあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの表示を一時的に停止するよう

に構成したものである。

【0081】また、請求項41に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ビデオバッファ検査手段が前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出した場合に前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたことを表示するエラー情報表示手段を具備するように構成したものである。

【0082】また、請求項42に記載の発明は、請求項11記載の映像復号化装置において、前記復号化停止時に前記ビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備するように構成したものである。

【0083】また、請求項43に記載の発明は、請求項12記載の映像復号化装置において、前記復号化一時停止期間に前記ビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備するように構成したものである。

【0084】また、請求項44に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ブレイバック符号化手段は、少なくとも、前記第X(Xは自然数)回目のブレイバック符号化の前記ブレイバック時点を記憶するブレイバック時点記憶手段を具備し、前記第X回目の符号化でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、第X+1回目の符号化の前記ブレイバック時点を第X回目の符号化の前記ブレイバック時点よりも前のフレームかフィールドかGOPに変更し、符号化を再開するように構成したものである。

【0085】また、請求項45に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム内符号化あるいはフィールド内符号化のみしか行わない場合にフレーム単位あるいはフィールド単位に前記ブレイバック時点を定めるように構成したものである。

【0086】また、請求項46に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合に、GOP単位に前記ブレイバック時点を定めるように構成したものである。

【0087】また、請求項47に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、または請求項10

記載の映像符号化装置において、前記符号化手段は、フレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を行うときには、GOP単位にランダムアクセス可能であるようにフレーム（あるいはフィールド）間予測符号化画像（P、B）は、GOP内のみのフレーム（あるいはフィールド）内画像（I）または前方向フレーム（あるいはフィールド）予測画像（P）を参照フレーム（あるいはフィールド）とするように構成したものである。

【0088】また、請求項48に記載の発明は、請求項2、請求項5、請求項7、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記発生符号量適正化手段及び前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記所定の範囲を複数S（Sは自然数）個有し、複数の所定の範囲毎に変更する量子化幅を設定し、前記複数の所定の範囲の数をSよりも多くの数に増やすか、前記複数の所定の範囲をそれぞれ変更するか、あるいは、前記複数の範囲毎の変更する量子化幅を変更するように構成したものである。

【0089】また、請求項49に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記符号化手段がフレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を用いるときには、第X（Xは自然数）回目の前記ブレイバック時点以降のI、P、Bの符号化モードを第X回目のものとは異なるものに変更する符号化モード変更手段を具備し、前記ブレイバック時点以降のフレームあるいはフィールドあるいはGOPを全て、あるいは、所定期間のフレームあるいはフィールドあるいはGOPのみ変更するように構成したものである。

【0090】また、請求項50に記載の発明は、請求項1、請求項2、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項9、または請求項10記載の映像符号化装置において、前記ブレイバック符号化手段は、現在の符号化時点において、少なくとも、前記ブレイバック時点過去の分の前記所定の媒体から出力される映像信号を遅延ないしは記憶するブレイバックメモリー手段を具備し、前記ブレイバック符号化手段は前記所定の媒体を巻き戻すのではなく、前記ブレイバックメモリー手段で遅延ないしは記憶されている映像信号を用いて符号化を再開するように構成したものである。

【0091】上記請求項1記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックし

て、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

【0092】また、上記請求項2記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

【0093】また、上記請求項3記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがなくビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列が得られる。

【0094】また、上記請求項4記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ

つ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まない。続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

【0095】また、上記請求項5記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まない。続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるい

は、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

【0096】また、上記請求項6記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

（次の文書の【0097】へ続く）

【0097】また、上記請求項7記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化

幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーのない圧縮符号化列が得られる。

【0098】また、請求項8記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがなくビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列が得られる。

【0099】また、請求項9記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まない。続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでプレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、プレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られる。

【0100】また、請求項10記載の発明及びこれに従

属する請求項記載の発明の映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まない。続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでプレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力する。また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、プレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにする。従って、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られる。

【0101】また、請求項11記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像復号化装置では、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を停止することによりビデオバッファのエラーが起きる前に復号化を停止する映像復号化装置が得られる。

【0102】また、請求項12記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明の映像復号化装置では、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を停止することによりビデオバッファのエラーが起きる期間においては少なくとも一時的に復号化を停止する映像復号化装置が得られる。

【0103】また、請求項13に記載の発明は、ビデオ

バッファのエラーを検出時の所定時間後に符号化を停止し、直ちにブレイバックを始めることにより、ビデオバッファのエラーの除去に費やす時間の短縮化がはかれる。

【0104】また、請求項14に記載の発明は、GOP単位での再符号化、すなわちブレイバック符号化を容易にする。また、請求項15に記載の発明は、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にする。

【0105】また、請求項16に記載の発明は、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の変更する量子化幅の変更を容易にする。また、請求項17に記載の発明は、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに量子化幅の履歴を埋め込むことができる。

【0106】また、請求項18に記載の発明は、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にする。

【0107】また、請求項19に記載の発明は、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化で変更する量子化幅の変更を容易にする。

【0108】また、請求項20に記載の発明は、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にする。また、請求項21に記載の発明は、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にする。

【0109】また、請求項22に記載の発明は、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むことができる。

【0110】また、請求項23に記載の発明は、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にする。

【0111】また、請求項24に記載の発明は、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にする。

【0112】また、請求項25に記載の発明は、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にする。

【0113】また、請求項26に記載の発明は、ビデオ

バッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にする。

【0114】また、請求項27に記載の発明は、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むことができる。

【0115】また、請求項28に記載の発明は、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にする。

【0116】また、請求項29に記載の発明は、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にする。

【0117】また、請求項30に記載の発明は、ビデオバッファエラーコードの検出を容易にし、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列が得られる。

【0118】また、請求項31に記載の発明は、ビデオバッファエラーコードの検出がエラー発生時点に最も近い部分で行え、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列が得られる。

【0119】また、請求項32に記載の発明は、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたかどうかを検査するタイミングが少なくともビデオバッファからピクチャが抜き取られる前に1度行われることが保証でき、かつ、ビデオバッファのエラー防止対策を行う単位を規定することができる。

【0120】また、請求項33に記載の発明は、ビデオバッファの占有量のアンダーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を定めることができる。

【0121】また、請求項34に記載の発明は、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を定めることができる。

【0122】また、請求項35に記載の発明は、ビデオバッファの占有量のアンダーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を定めることができる。

【0123】また、請求項36に記載の発明は、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を定めることができる。

【0124】また、請求項37に記載の発明は、ビデオバッファにオーバーフローあるいはアンダーフローが検

出された圧縮符号化列は復号化しないようにすることができる。

【0125】また、請求項38に記載の発明は、少なくとも、復号化時に乱れた画像を含むGOPを再生するのを防ぐことができる。また、請求項39に記載の発明は、少なくとも、復号化時に乱れた画像を含むフレームあるいはフィールドを再生するのを防ぐことができる。

【0126】また、請求項40に記載の発明は、復号化時に乱れた画像を再生するのを最小の期間にとどめることができる。また、請求項41に記載の発明は、符号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、再符号化への補助的情報とするという作用を有する。

【0127】また、請求項42に記載の発明は、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が停止した理由を告知することができる。

【0128】また、請求項43に記載の発明は、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が表示を一時的に停止した理由を告知することができる。

【0129】また、請求項44に記載の発明は、第X回目のブレイバック符号化に失敗した場合に第X+1回目のブレイバック符号化の開始時点を第X回目のブレイバック時点よりも前に設定し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローを防止する条件を変更する代わりに、符号化のやり直しをする時間領域部分を拡大し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローが起こるのを防ぐことができる。

【0130】また、請求項45に記載の発明は、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行わない場合には参照フレームを必要としないので、フレーム単位あるいはフィールド単位でブレイバック時点を決定することによりブレイバック符号化ができる。

【0131】また、請求項46に記載の発明は、フレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP単位でブレイバック時点を決定することによりブレイバック符号化ができる。

【0132】また、請求項47に記載の発明は、フレーム間符号化あるいはフィールド間符号化のみを行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP間を参照フレームがまたがることがない。

【0133】また、請求項48に記載の発明は、複数の所定の範囲を設定することにより圧縮符号化列に対する符号化時の発生符号量の条件を段階的に狭めれば、急激な画質劣化を防ぎ、かつ、複数の所定の範囲を厳しくすれば、逆に画質の劣化を招くがビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こさない

ようにすもことより強力に更に細かい制限を圧縮符号化列の発生符号量を制御できる。

【0134】また、請求項49にかかる発明は、符号化モードを変えることにより、ブレイバック時点以前のGOPとの接続を容易にし、かつ、シーンチェンジ時に特定のフレームの参照フレームの関係を变えて発生符号量を制御し、かつ、字幕を含む画像及び高周波成分の多い画像では、符号化モードを所定期間だけ一律にして画質劣化を防ぐことができる。

【0135】また、請求項50に記載の発明は、所定媒体が通信媒体のように巻き戻し不可能な場合でも、ブレイバック符号化が可能である。

【0136】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少

なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N(Nは自然数)か、所定のフィールド数M(Mは自然数)か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X(Xは自然数)回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー(オーバーフローあるいはアンダーフロー)が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィ

ールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力するが、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0137】また、本発明の請求項2に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP(グループオブピクチャ)か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ履歴手段に保存されている前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号

の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレーム

あるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0138】また、本発明の請求項3に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復元化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備するようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮

に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでプレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、プレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0139】また、本発明の請求項4記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビ

デオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うプレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをプレイバック時点として決定するプレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記プレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記プレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のプレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記プレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるプレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記プレイバック時点以降の部分を除却して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数

M (Mは自然数)か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入し、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないが、続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にはビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでプレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、プレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0140】また、本発明の請求項5に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオ

バッファの占有量を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うプレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをプレイバック時点として決定するプレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記プレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符

71

号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記プレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のプレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記プレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるプレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記プレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、前記プレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入する。従って、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないが、続いて、圧

72

縮符号化列にビデオバッファが含まれているかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでプレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、プレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0141】また、本発明の請求項6に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかG

OP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローある

いはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0142】また、本発明の請求項7に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列を記憶する中間圧縮符号化列記憶手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量を少なくとも前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計

算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）か、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の前記ブレイバック時点の値を前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値設定手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記ブレイバック時点だけ巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を再び出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して第2の圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列をその符号化開始時から追加して記憶する成功圧縮符号化列記憶手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たした場合に前記成功圧縮符号化列記憶手段に記憶されている成功した圧縮符号化列に前記ブレイバック時点以降の前記中間圧縮符号化列記憶手段に記憶されている圧縮符号化列を追加して成功圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されずに、かつ、前記符号化手段が前記所定の符号化終了条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号列を出力させる符号化終了手段を具備し、第X（Xは自然

数）回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されず、かつ、前記符号化終了条件検査手段が前記所定の符号化終了条件を満たしていると判定した場合に前記符号化終了手段が前記符号化手段の符号化を終了させ、前記圧縮符号化列付加手段に前記成功圧縮符号化列を出力させるが、第X回目の符号化において、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記ブレイバック符号化手段は第X+1回目のブレイバック時点を設定し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更して第X+1回目の符号化を行い、前記符号化終了手段で前記符号化手段を終了するまで上記の符号化を繰り返すことにより、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

〔0143〕また、本発明の請求項8に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復号化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所

定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段を具備するようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化

を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入し、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないという作用を有する。

【0144】また、本発明の請求項9に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復

合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合と前記第2の圧縮符号化列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うプレイバック時点、すなわち

前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する割り当て符号量変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N(Nは自然数)か、所定のフィールド数M(Mは自然数)か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返すことにより、前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー(オーバーフローあるいはアンダーフロー)が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラ

ーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入し、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないが、続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0145】また、本発明の請求項10に記載の発明に係る映像符号化装置は、所定の媒体から映像信号を再生し、出力する映像信号入力手段と、前記映像信号を符号化し、第1の圧縮符号化列を出力する符号化手段と、前記第1の圧縮符号化列の所定期間の発生符号量を測定する発生符号量測定手段と、前記発生符号量が所定の割り当て符号量になるように前記符号化手段の量子化幅を制御する符号量制御手段と、前記第1の圧縮符号化列を復合化する映像復号化装置のビデオバッファの占有量を所定の初期値及びピクチャーレートに応じて前記発生符号量から計算するビデオバッファ計算手段と、前記ビデオバッファの占有量が所定の範囲外になった時に前記符号量制御手段の前記所定の割り当て符号量あるいは前記符号化手段の前記量子化幅を変更する発生符号量適正化手段と、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローであるかどうかを判別するビデオバッファ検査手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記第1の圧縮符号化列から前記所定の映像復号化装置の前記ビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるフレームあるいはフィールドまで計算するビデオバッファ占有量推定手段と、前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量の推定値を所定期間毎に保存するビデオバッファ履歴保存手段と、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合

に前記第1の圧縮符号化列の所定の位置に所定の識別子及び少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）までのフレーム番号かフィールド番号かタイムコードの内の少なくともいずれか1つと前記ビデオバッファ占有量推定手段で計算された前記ビデオバッファの占有量とを対応させたビデオバッファの占有量の履歴を少なくとも付与したビデオバッファエラーコードを付加して第2の圧縮符号化列として出力するビデオバッファエラーコード付加手段と、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有しているかどうかを検出するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出されない場合に前記第2の圧縮符号列を成功圧縮符号化列として出力し、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記第2の圧縮符号化列から前記ビデオバッファエラーコードを除去し、接続圧縮符号化列を出力するビデオバッファエラーコード除去手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量の履歴を抽出し、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析し、かつ、オーバーフローであるのか、あるいは、アンダーフローであるのかを解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ビデオバッファエラーコード解析手段で解析された結果に応じて、再度符号化を行うブレイバック時点、すなわち前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPか、あるいは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームかフィールドかGOPよりも前のフレームかフィールドかGOPをブレイバック時点として決定するブレイバック時点決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更する符号量適正化パラメータ変更手段と、前記ビデオバッファエラーコード解析手段で抽出された前記ビデオバッファの占有量の履歴と前記ブレイバック時点からビデオバッファの初期値を決定し、前記ビデオバッファ計算手段の初期値として設定するビデオバッファ占有量初期値決定手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記映像信号入力手段に前記所定の媒体を少なくとも前記所定のブレイバック時点まで巻き

戻させ、再び前記映像信号を出力するように制御し、前記ブレイバック時点から前記映像信号の符号化を前記符号化手段に再開させ、前記第1の圧縮符号化列を出力させるブレイバック符号化手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記接続圧縮符号化列の少なくとも前記ブレイバック時点以降の部分を削除して、修正圧縮符号化列を出力する圧縮符号化列修正手段と、前記ビデオバッファエラーコード検出手段で前記ビデオバッファエラーコードが検出された場合に前記修正圧縮符号化列に前記再開した符号化後の第1の圧縮符号化列を追加して前記第2の圧縮符号化列を生成する圧縮符号化列付加手段と、前記符号化手段が所定の符号化終了条件、すなわち所定のフレーム数N（Nは自然数）か、所定のフィールド数M（Mは自然数）か、所定のタイムコードまで符号化したかという条件を満たしているかどうかを検査する符号化終了条件検査手段と、前記符号化終了条件検査手段が所定の符号化条件を満たした場合に前記符号化手段を終了し、前記圧縮符号化列付加手段に前記第2の圧縮符号化列を出力させる符号化終了手段を具備し、前記第2の圧縮符号化列がビデオバッファエラーコードを含有している場合に、上記の符号化を繰り返し、前記ブレイバック時点以降の前記発生符号量適正化手段の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更することにより、前記ビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフロー監視用の圧縮符号化列を有し、あたかも所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量のオーバーフローあるいはアンダーフローがない圧縮符号化列を生成するまで符号化を繰り返すようにしたものであり、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入し、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないが、続いて、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化で

ビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、プレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにし、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0146】また、本発明の請求項11に記載の発明に係る映像復号化装置は、映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを示すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起こるフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）を復号化する前に前記圧縮符号化列の復号化を停止する復号化停止手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備するようにしたものであり、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を停止することによりビデオバッファのエラーが起きることになる前に復号化を停止するという作用を有する。

【0147】また、本発明の請求項12に記載の発明に係る映像復号化装置は、映像符号化装置のビデオバッファが所定の時点でオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていることを表すビデオバッファエラーコードを含む可能性のある圧縮符号化列を入力して、前記圧縮符号化列が前記ビデオバッファエラーコードを含むか否かを検査するビデオバッファエラーコード検出手段と、前記ビデオバッファエラーコードが含まれている場合に、前記ビデオバッファエラーコードから前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたフレームかフィールドかGOPの位置を解析するビデオバッファエラーコード解析手段と、少なくとも、オーバーフローないしはアンダーフローが起こるフレームかフィールドかGOP（グループオブピクチャ）を含む一時停止期間の前記圧縮符号化列の復号化を

一時的に停止する復号化一時停止手段と、前記一時停止期間にビデオバッファをリフレッシュするビデオバッファリフレッシュ手段と、前記圧縮符号化列を復号化する復号化手段とを具備するようにしたものであり、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を一時停止することによりビデオバッファのエラーが起きる期間においては少なくとも一時的に復号化を停止するという作用を有する。

【0148】また、請求項13に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファ検査手段でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に前記符号化手段を所定の時点、すなわちオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの符号化が少なくとも終了した時点で停止する符号化停止手段を具備するようにしたものであり、ビデオバッファのエラーを検出時の所定時間後に符号化を停止し、直ちにプレイバックを始めることにより、ビデオバッファのエラーの除去に費やす時間の短縮化がはかれるという作用を有する。

【0149】また、請求項14に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコードは、ビデオバッファがオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたGOPの先頭フレームの番号あるいは先頭フィールドの番号あるいはタイムコードの内の少なくとも1つと前記ビデオバッファの占有量との対応表を含むようにしたものであり、GOP単位での再符号化、すなわちプレイバック符号化を容易にするという作用を有する。

【0150】また、請求項15に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の前記量子化幅を変更するようにしたものであり、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、プレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0151】また、請求項16に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴に応じて、前記プレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、プレイバック符号化

時の変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0152】また、請求項17に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしたものであり、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに量子化幅の履歴を埋め込むという作用を有する。

【0153】また、請求項18に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記量子化幅を変更するようにしたものであり、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0154】また、請求項19に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定領域の代表量子化幅を計算する量子化幅計算手段と、前記代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記量子化幅記憶手段で保持されている前記量子化幅の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記量子化幅の履歴を取り出す量子化幅履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記量子化幅の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化で変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0155】また、請求項20に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するようにしたものであり、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブ

レイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0156】また、請求項21に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0157】また、請求項22に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしたものであり、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むことができるという作用を有する。

【0158】また、請求項23に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するようにしたものであり、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0159】また、請求項24に記載の発明に係る映像符号化装置は、1画面内の所定期間の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶手段と、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は前記発生符号量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記発生符号量の履歴を取り出す発生符号量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記発生符号量の履歴に応じて前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0160】また、請求項25に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記割り当て符号量変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するようにしたものであり、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0161】また、請求項26に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0162】また、請求項27に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしたものであり、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むという作用を有する。

【0163】また、請求項28に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段を具備し、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記割り当て符号量あるいは前記量子化幅を変更するようにしたものであり、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック

符号化時の量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0164】また、請求項29に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、少なくとも前記ビデオバッファ検査手段がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでの前記ビデオバッファ履歴保存手段で保存されている前記ビデオバッファの占有量の履歴を前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込み、前記ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた前記ビデオバッファの占有量の履歴を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出手段を具備し、前記符号量適正化パラメータ変更手段は前記ビデオバッファの占有量の履歴に応じて、前記ブレイバック時点以降の前記所定の範囲あるいは前記変更する割り当て符号量あるいは前記変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にするという作用を有する。

【0165】また、請求項30に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の圧縮符号化列の先頭あるいは終端に挿入するようにしたものであり、ビデオバッファエラーコードの検出を容易にし、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0166】また、請求項31に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラーコード付加手段は、前記ビデオバッファエラーコードを、前記第1の圧縮符号化列のオーバーフローあるいはアンダーフローが起きたマクロブロックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの先頭あるいは終端に挿入するようにしたものであり、ビデオバッファエラーコードの検出がエラー発生時点に最も近い部分で行え、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列が得られるという作用を有する。

【0167】また、請求項32に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファエラー検査手段は、前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローないしはアンダーフローかどうかをマクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフレーム単位あるいはフィールド単位のいずれかで検査を行うようにしたものであり、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたかどうかを検査するタイミングが少なくともビデオバッファからピクチャが抜き取られる前に1度行われることが保証でき、かつ、ビデオバッファのエラー防止対策を行う単位を規定するという作用を有する。

【0168】また、請求項33に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量をアンダーフロー発生時の割り当て符号量A1（A1は所定の数）ビットからA2（A2はA1よりも大きな所定の数）ビットに増やすか、あるいは、前記量子化幅をアンダーフロー発生時の量子化幅Q1（Q1は所定整数）から量子化幅Q2（Q2はQ1よりも小さな所定整数）に小さくするようにしたものであり、ビデオバッファの占有量のアンダーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を決めるという作用を有する。

【0169】また、請求項34に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記割り当て符号量変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記割り当て符号量をオーバーフロー発生時の割り当て符号量A3（A3は所定の数）ビットからA4（A4はA1よりも小さな所定の数）ビットに減らすか、あるいは、前記量子化幅をオーバーフロー発生時の前記量子化幅Q3（Q3は所定整数）からQ4（Q4はQ3よりも大きな所定整数）に大きくするようにしたものであり、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を決めるという作用を有する。

【0170】また、請求項35に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のアンダーフロー防止判定用の制限閾値をアンダーフロー発生時の制限閾値D1（D1は所定の数）からD2（D2はD1よりも大きな所定の数）へ上げるか、あるいは、前記変更する割り当て符号量をアンダーフロー発生時の変更割り当て符号量A5（A5は所定の数）ビットからA6（A6はA5よりも大きな所定の数）ビットに大きくするか、あるいは、前記変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の前記変更する量子化幅Q5（Q5は所定整数）からQ6（Q6はQ5よりも小さな所定整数）に小さくするようにしたものであり、ビデオバッファの占有量のアンダーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を決めるという作用を有する。

【0171】また、請求項36に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記ビデオバッファ検査手段で前記ビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、前記所定の範囲のオーバーフロー防止判定用の制限閾値をオーバーフロー発生時の制限閾値D3（D3は所定の数）からD4（D4はD3よりも小さな所定の数）へ下げる

か、あるいは、前記変更する割り当て符号量をオーバーフロー発生時の変更割り当て符号量A7（A7は所定の数）ビットからA8（A8はA7よりも小さな所定の数）ビットに小さくするか、あるいは、前記変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の前記変更する量子化幅Q7（Q7は所定整数）からQ8（Q8はQ7よりも大きな所定整数）に大きくするようにしたものであり、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を決めるという作用を有する。

【0172】また、請求項37に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、復号化することなく、復号化を停止するようにしたものであり、ビデオバッファにオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された圧縮符号化列は復号化しないという作用を有する。

【0173】また、請求項38に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるGOPより前のGOPを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止するようにしたものであり、少なくとも、復号化時に乱れた画像を含むGOPを再生するのを防ぐという作用を有する。

【0174】また、請求項39に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化停止手段は、前記ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるフレームないしはフィールドよりも前のフレームあるいはフィールドを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止するようにしたものであり、少なくとも、復号化時には乱れた画像を含むフレームあるいはフィールドを再生するのを防ぐという作用を有する。

【0175】また、請求項40に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化一時停止手段は、少なくとも、ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるスライスあるいはマクロブロックあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの表示を一時的に停止するようにしたものであり、復号化時に乱れた画像を再生するのを最小の期間にとどめるという作用を有する。

【0176】また、請求項41に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ビデオバッファ検査手段が前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローを検出した場合に前記ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたことを表示するエラー情報表示手段を具備するようにしたものであり、符号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、再

符号化への補助的情報とするという作用を有する。

【0177】また、請求項42に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化停止時に前記ビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備するようにしたものであり、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が停止した理由を告知するという作用を有する。

【0178】また、請求項43に記載の発明に係る映像復号化装置は、前記復号化一時停止期間に前記ビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示手段を具備するようにしたものであり、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が表示を一時的に停止した理由を告知するという作用を有する。

【0179】また、請求項44に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ブレイバック符号化手段は、少なくとも、前記第X（Xは自然数）回目のブレイバック符号化の前記ブレイバック時点を記憶するブレイバック時点記憶手段を具備し、前記第X回目の符号化でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、第X+1回目の符号化の前記ブレイバック時点を第X回目の符号化の前記ブレイバック時点よりも前のフレームかフィールドかGOPに変更し、符号化を再開するようにしたものであり、第X回目のブレイバック符号化に失敗した場合に第X+1回目のブレイバック符号化の開始時点を第X回目のブレイバック時点よりも前に設定し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローを防止する条件を変更する代わりに、符号化のやり直しをする時間領域部分を拡大し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローが起こるのを防ぐという作用を有する。

【0180】また、請求項45に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム内符号化あるいはフィールド内符号化のみしか行わない場合にフレーム単位あるいはフィールド単位に前記ブレイバック時点を定めるようにしたものであり、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行わない場合には参照フレームを必要としないので、フレーム単位あるいはフィールド単位でブレイバック時点を決定することによりブレイバック符号化ができるという作用を有する。

【0181】また、請求項46に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ブレイバック符号化手段は、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合に、GOP単位に前記ブレイバック時点を定めるようにしたものであり、フレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP単位でブレイバック時点を決定することによりブレイバック符号化ができるという作用を

有する。

【0182】また、請求項47に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記符号化手段は、フレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を行うときには、GOP単位にランダムアクセス可能であるようにフレーム（あるいはフィールド）間予測符号化画像（P、B）は、GOP内のみフレーム（あるいはフィールド）内画像（I）または前方向フレーム（あるいはフィールド）予測画像（P）を参照フレーム（あるいはフィールド）とするようにしたものであり、フレーム間符号化あるいはフィールド間符号化のみを行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP間を参照フレームがまたがることのないという作用を有する。

【0183】また、請求項48に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記発生符号量適正化手段及び前記符号量適正化パラメータ変更手段は、前記所定の範囲を複数S（Sは自然数）個有し、複数の所定の範囲毎に変更する量子化幅を設定し、前記複数の所定の範囲の数をSよりも多くの数に増やすか、前記複数の所定の範囲をそれぞれ変更するか、あるいは、前記複数の範囲毎の変更する量子化幅を変更するようにしたものであり、複数の所定の範囲を設定することにより圧縮符号化列に対する符号化時の発生符号量の条件を段階的に狭めれば、急激な画質劣化を防ぎ、かつ、複数の所定の範囲を厳しくすれば、逆に画質の劣化を招くがビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こさないようにより強力に更に細かい制限を圧縮符号化列の発生符号量を制御できるという作用を有する。

【0184】また、請求項49に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記符号化手段がフレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を用いるときには、第X（Xは自然数）回目の前記ブレイバック時点以降のI、P、Bの符号化モードを第X回目のものとは異なるものに変更する符号化モード変更手段を具備し、前記ブレイバック時点以降のフレームあるいはフィールドあるいはGOPを全て、あるいは、所定期間のフレームあるいはフィールドあるいはGOPのみ変更するようにしたものであり、符号化モードを変えることにより、ブレイバック時点以前のGOPとの接続を容易にし、かつ、シーンチェンジ時に特定のフレームの参照フレームの関係を交えて発生符号量を制御し、かつ、字幕を含む画像及び高周波成分の多い画像では、符号化モードを所定期間だけ一律にして画質劣化を防ぐことができるという作用を有する。

【0185】また、請求項50に記載の発明に係る映像符号化装置は、前記ブレイバック符号化手段は、現在の符号化時点において、少なくとも、前記ブレイバック時点過去の分の前記所定の媒体から出力される映像信号を遅延ないしは記憶するブレイバックメモリ手段を具備し、前記ブレイバック符号化手段は前記所定の媒体を巻

き戻すのではなく、前記ブレイバックメモリー手段で遅延ないしは記憶されている映像信号を用いて符号化を再開するようにしたものであり、所定媒体が通信媒体のように巻き戻し不可能な場合でも、ブレイバック符号化が可能であるという作用を有する。

【0186】以下、添付図面、図1乃至図14に基づき、本発明の実施の形態における映像符号化装置及び映像復号化装置を詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図2は本発明の第2の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図3は本発明の第3の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図4は本発明の第4の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図5は本発明の第5の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図6は本発明の第6の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図7は本発明の第7の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図8は本発明の第8の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図9は本発明の第9の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図10は本発明の第10の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図、図11は本発明の第11の実施の形態における映像復号化装置の構成を示すブロック図、図12は本発明の第12の実施の形態における映像復号化装置の構成を示すブロック図、図13は図1に示す第1の実施の形態における映像符号化装置からの圧縮符号化列による映像復号化装置側のビデオバッファの占有量の遷移を示すグラフ図、図14は図2に示す第2の実施の形態における映像符号化装置からの圧縮符号化列による映像復号化装置側のビデオバッファの占有量の遷移を示すグラフ図である。

【0187】（第1の実施の形態）図1を参照して、本発明の第1の実施の形態における映像符号化装置の構成を説明する。図1において、101は所定の媒体、102は映像信号入力器、103は符号化器、104は発生符号量測定器、105は符号量制御器、106は中間圧縮符号化列記憶器、107は圧縮符号化列修正器、108は成功圧縮符号化列記憶器、109は圧縮符号化列付加器、110はタイムコード抽出器、111はビデオバッファ計算器、112はビデオバッファ履歴保存器、113はビデオバッファ検査器、114は発生符号量適正化器、115はブレイバック符号化器、116は割り当て符号量変更器、117はビデオバッファ占有量初期値設定器、118は符号化終了条件検査器、119は符号化終了器、120、121、123、124、125はスイッチである。

【0188】また、126は再生制御信号、127は入力制御信号、128は映像信号、129は第1の圧縮符号化列、130は制御符号量、131は第2の圧縮符号

化列、132は成功圧縮符号化列、133は符号化終了条件判定結果、134は符号化終了信号、135はビデオバッファの履歴、136はビデオバッファの初期値、137は発生符号量、138は所定の割り当て符号量、139はタイムコード、140はビデオバッファの占有量、141は所定の範囲、142は訂正割り当て符号量、143はアンダーフローオーバーフロー通知信号、144は変更割り当て符号量、145はブレイバック符号化開始信号、146はブレイバック時点、147はビクチャーレート、148は所定の初期値である。以下、上記のような各構成部に対する「～器」の表現と各請求項及び発明の詳細な説明におけるような「～手段」の表現とは相互に置き換えることができるものとする。

【0189】次に、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態における映像符号化装置の動作を説明する。映像信号入力器102は再生制御信号126を制御し、所定の媒体101から映像信号128を読み出し、スイッチ120へ出力する。また、映像信号入力器102は入力制御信号127を制御し、スイッチ120を閉じて、映像信号128を符号化器103へ出力する。

【0190】映像信号128は符号化器103へ入力され、符号化器103は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列129を出力する。中間圧縮符号化列記憶器106は、符号化の開始時点からの第1の圧縮符号化列129を記憶する。同時に、発生符号量測定器104は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列129の発生符号量137を測定し、符号量制御器105およびビデオバッファ計算器111へ出力する。

【0191】また、タイムコード抽出器110は、映像信号128からタイムコード139を抽出し、符号化器103およびビデオバッファ履歴保存器112および符号化終了条件検査器118へ出力する。例えば、タイムコード139はVITCのように映像信号の垂直帰線区間に書き込まれているものであるとする。

【0192】符号化終了条件検査器118はタイムコード139から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器119へ符号化終了条件判定結果133を出力し、符号化終了器119は符号化器103の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量140がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかったときには、スイッチ122を閉じ、中間圧縮符号化列記憶器106に記憶されている圧縮符号化列を圧縮符号化列付加器109へ出力し、かつ、スイッチ124を閉じて、圧縮符号化列付加器109が、中間圧縮符号化列記憶器106からの出力圧縮符号化列をそのまま成功圧縮符号化列132として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0193】また、符号量制御器105は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定

10

20

30

40

50

された所定期間、または所定の割り当て符号量138に応じて発生符号量137が近づくように制御符号量130を更に小さな所定期間(例えば、マクロブロック(16×16画素))毎に制御し、符号化器103へ出力する。

【0194】尚、符号化器103は制御符号量130とは、若干異なる発生符号量137を発生することがあるものとする。また、符号化器103は、所定の割り当て符号量138に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量138が不適切なために、所定の割り当て符号量138とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0195】また、ビデオバッファ計算器111は、発生符号量137およびピクチャレート147および所定の初期値148をもとに、ビデオバッファの占有量140を計算し、ビデオバッファ履歴保存器112およびビデオバッファ検査器113および発生符号量適正化器114へ出力する。

【0196】ビデオバッファ履歴保存器112は、ビデオバッファの占有量140の履歴を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器113では、ビデオバッファの占有量140がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号143として、プレイバック符号化器115、割り当て符号量変更器116、ビデオバッファ占有量初期値設定器117へ出力する。

【0197】発生符号量適正化器114は、ビデオバッファの占有量140が予め指定された、所定の範囲141を越えたときに、訂正割り当て符号量142を符号量制御器105へ出力し、次の期間の割り当て符号量を変更する。

【0198】ここで、図13を参照して、所定の範囲141について説明する。図13において、1301はビデオバッファの占有量、1302はオーバーフローの境界線、1303はアンダーフローの境界線、1304はオーバーフロー防止用境界線、1305はアンダーフロー防止用境界線、1306は所定の範囲、1307は傾き、1308は時間軸である。

【0199】復号化器(図示せず)において、アンダーフローを起こすとき、すなわち図13のビデオバッファの占有量1301が0以下になるときは、存在しないデータを瞬時に抜き取ろうとすることになり、アンダーフローとなる。逆に、復号化器においてオーバーフローを起こすのは、映像信号がビデオバッファに入りきらないようなときにオーバーフローを起こすことになる。すなわち、符号化器はこのような2つの状態について、図13を逆さまに図示したようなシミュレーションを行うと

とになる。

【0200】ビデオバッファの占有量1301が、オーバーフローの境界線1302を越えて、オーバーフローを起こす前に、また、アンダーフローの境界線1303を越えてアンダーフローを起こす前に、割り当て符号量あるいは量子化幅を変更する必要がある。例えば、オーバーフローを起こしそうな場合、ビデオバッファの占有量1301がオーバーフロー防止用境界線1304を越えようとするときに、発生符号量を減少させるために、割り当て符号量を減少させるか、あるいは、量子化幅をより大きな値に変更しなければならない。

【0201】また、アンダーフローが起こりそうな場合には、すなわちビデオバッファの占有量1301がアンダーフローの境界線1303を越えそうな時に、発生符号量を増加させるために割り当て符号量を増加させるか、あるいは、量子化幅をより小さな値に変更しなければならない。

【0202】尚、図13において、ビデオバッファの占有量1301は、例えば、時刻1308のT1、T2、T3、T4において、傾き1307で、例えば、フレーム単位でビデオバッファから瞬時に抜き取られるものとして図示している。また、傾き1307はピクチャレートに依存し、ビデオバッファから抜き取られるビット量は各時間ごとに一定であり、ビットレート/ピクチャレートで計算することができる。

【0203】また、アンダーフローはビデオバッファの占有量が0ビット以下になったときであり、オーバーフローは復号化器のビデオバッファの大きさである。尚、オーバーフロー防止用境界線1304及びアンダーフロー防止用境界線1305は複数設定しても良いし、または1組でも良い。

【0204】尚、所定の範囲の決定方法は、経験的に定めても良いし、ビデオバッファの大きさに依存した所定係数K(Kは0以上1以下の所定数)等としても良いし、オーバーフロー及びアンダーフローを防ぐものであれば何れでも良い。また、映像符号化装置が可変ビットレート制御の場合には、符号化器のビデオバッファの画像の抜き取りはオーバーフロー側の検査を省いて、オーバーフローの境界線1302で値をクリッピングしても良い。

【0205】上記従来の映像符号化装置では、例えば、リアルタイムに符号化しているときに符号化前に割り当て符号量か量子化幅を変更することができるが、符号化時にオーバーフローやアンダーフローが発生した場合には、符号化を終了してしまうか、ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローを圧縮符号化列に含んだまま出力してしまう。また、上記従来の映像符号化装置では、本実施の形態において生成された第1の圧縮符号化列129が出力される圧縮符号化列となる。

【0206】本第1の実施の形態における映像符号化装置では、第1の圧縮符号化列129を符号化時に、ビデオバッファの占有量140にオーバーフローもアンダーフローも検出されなければ、スイッチ121を閉じて、圧縮符号化列付加器109へ第1の圧縮符号化列129を出力し、圧縮符号化列付加器109はそのまま、成功圧縮符号化列132として出力し、ビデオバッファの占有量のオーバーフローもアンダーフローもない圧縮符号化列を得る。また、ビデオバッファの占有量にオーバー

フローあるいはアンダーフローが検出されたときには、符号化をやり直す地点、ブレイバック時点を決

10 前にオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたときは、符号化した割り当て符号量を変更して符号化をやり直す。

【0207】つまり、本第1の実施の形態における映像符号化装置では、ビデオバッファ検査器113でビデオバッファの占有量140にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、検出結果がアンダーフローオーバーフロー通知信号143に現れ、ブレイバック符号化器115は、例えば、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生したフレームよりも前の参照フレーム（フレーム内符号化画像か前方向予測画像）あるいはGOPをブレイバック時点146として決定し、ビデオバッファ履歴保存器112および映像信号入力器102および圧縮符号化列修正器107へ出力し、また、ブレイバック符号化器115は、ブレイバック符号化開始信号145を映像信号入力器102および符号化器103および中間圧縮符号化列記憶器106へ出力する。

【0208】また、アンダーフローオーバーフロー通知信号143に応じて、オーバーフロー、あるいは、アンダーフローが発生した場合には、スイッチ121を閉じて、圧縮符号化列修正器107は、中間圧縮符号化列記憶器106から出力された圧縮符号化列のブレイバック時点以降のフレームを削除し、第2の圧縮符号化列131として成功圧縮符号化列記憶器108へ出力する。

【0209】割り当て符号量変更器116は、アンダーフローオーバーフロー通知信号143を入力とし、例えば、オーバーフローが起こったとすると、変更割り当て符号量144を所定の割り当て符号量138よりも十分小さな割り当て符号量、例えば1フレームあたりの発生符号量を600kbitにセットし、符号量制御器105へ出力し、符号量制御器105は、オーバーフローないしはアンダーフロー検出後は、変更割り当て符号量144をもとに制御符号量130を決定し、符号化器103へ出力する。尚、変更割り当て符号量144は、所定の割り当て符号量138よりも十分小さな割り当て符号量であれば何れでも良い。

【0210】尚、アンダーフローフローの場合には、変更割り当て符号量144を所定の割り当て符号量138よりも十分大きな割り当て符号量、例えば1フレームあ

たりの発生符号量を1200kbitにセットすればよく、十分大きな値であれば何れでも良い。

【0211】尚、割り当て符号量138を変更割り当て符号量144へ変更する期間は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されるフレームのみに限らず、ブレイバック時点以降の所定期間であれば何れでも良く、例えばアンダーフローあるいはオーバーフローが起きるフレーム以降のm（mは整数）フレームまでとしても良いし、アンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように変更すれば何れでも良い。

【0212】映像信号入力器102は、ブレイバック時点146の入力により、スイッチ120をOFFとし、少なくとも、所定の媒体101をブレイバック時点146まで巻き戻し、符号化器103に変更割り当て符号量144がセットされた後、ブレイバック符号化開始信号145が入力された後、再び、スイッチ120をオンとし、再生制御信号126を出力し、映像信号128を出力させ、ブレイバック時点146以降の符号化を開始する。

【0213】中間圧縮符号化列記憶器106は、ブレイバック符号化開始信号145の入力で、記憶している圧縮符号化列をクリアし、再び、第2回目以降の符号化の第1の圧縮符号化列129を記憶する。

【0214】これが、第2回目の符号化となるが、第1回目の符号化と同様に、符号化終了条件を満たすまで、ブレイバック時点以降の符号化を行い、同時に、アンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように上記の構成で監視し、中間圧縮符号化列記憶器106へ第X（Xは1以上の整数）回目の符号化の圧縮符号化列を記憶する。また、第X回目の符号化でアンダーフローあるいはオーバーフローが検出された場合には、再び、ブレイバック時点146を決定し、第X+1回目の符号化を行う。

【0215】アンダーフローあるいはオーバーフロー発生後の符号化のやり直しを、以下、ブレイバックバック符号化と称するものとし、第1の実施の形態における映像符号化装置において、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されないで、かつ、符号化開始時の符号化終了条件を満たすまで、ブレイバック符号化を繰り返す。

【0216】また、第X回目の符号化で、アンダーフロー及びオーバーフローが共に検出されずに、符号化終了条件検査器118が符号化終了条件を満たしたと判定した場合には、符号化終了条件判定結果133をオン（例えば0から1）に切り替えて、符号化終了器119は符号化終了信号134を真（例えば0から1）に切り替えて、符号化器103の符号化を終了し、スイッチ123、スイッチ124を閉じて、圧縮符号化列付加器109は、中間圧縮符号化列記憶器106が出力した圧縮符号化列を成功圧縮符号化列記憶器108に記憶されてい

る成功した圧縮符号化列の後ろに連結し、ビデオバッファのエラーがない成功圧縮符号化列132を出力する。
 【0217】また、プレイバック符号化を開始する、つまり、第X回目の符号化に失敗し、第X+1回目の符号化を開始するとき、アンダーフローオーバーフロー通知信号143が真（例えば0から1）に切り替わったとき、ビデオバッファ占有量初期値設定器117は、プレイバック時点146とビデオバッファの履歴135を入力として、プレイバック時点146のビデオバッファの占有量を決定し、第X+1回目の符号化開始時のビデオバッファ占有量の初期値136を出力する。また、アンダーフローオーバーフロー通知信号143が真に切り替わったとき、スイッチ125を閉じて、ビデオバッファ計算器111に出力し、ビデオバッファ計算器111は、第X+1回目の符号化開始時には、ビデオバッファ占有量の初期値136を初期値として符号化を再開する。

【0218】尚、符号化器103がフレーム（以下、あるいはフィールド）内符号化のみで符号化を行うときには、プレイバック時点136は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前のフレームであれば、任意のフレームを選択して、符号化を再開しても良いが、符号化器103がフレーム間符号化を行うときには、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前の参照フレーム（フレーム内符号化画像か前フレーム予測符号化画像）あるいはGOPを選択しなければならない。

【0219】尚、プレイバック符号化時に、第X回目の符号化に失敗し、第X+1回目の符号化を行う場合に、変更割り当て符号量144の決定方法は、例えば、オーバーフローが検出されたフレームでの第X回目の変更割り当て符号量144より低いものであれば何でも良いし、同じにする場合は、当該フレームよりも前の所定期間、例えばN（Nは自然数）フレーム分の変更割り当て符号量144を符号化失敗時よりも低く変更しても良いし、プレイバック時点以降のフレーム（あるいはフィールドあるいはスライスあるいはマクロブロック）の変更割り当て符号量144はオーバーフローを防ぐものであればどのようなものでも良い。

【0220】また、アンダーフローの場合も同様に、変更割り当て符号量144の決定方法は、例えば、アンダーフローが検出されたフレーム自身の割り当て符号量を変更してもよいし、アンダーフローが検出されたフレームよりも前のN（Nは自然数）フレームの割り当て符号量をアンダーフローが起きないように符号化失敗時よりも大きな値に変更しても良いし、変更割り当て符号量144の決定方法は、アンダーフローを防ぐものであれば何れでも良い。

【0221】以上により、第1の実施の形態における映像符号化装置では、成功圧縮符号化列132がビデオバ

ッファの占有量がアンダーフローもオーバーフローも起こさない圧縮符号化列として得られる。

【0222】（第2の実施の形態）以下、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態における映像符号化装置の構成を説明する。図2において、201は所定の媒体、202は映像信号入力器、203は符号化器、204は発生符号量測定器、205は符号量制御器、206は中間圧縮符号化列記憶器、207は圧縮符号化列修正器、208は成功圧縮符号化列記憶器、209は圧縮符号化列付加器、210はタイムコード抽出器、211はビデオバッファ計算器、212はビデオバッファ履歴保存器、213はビデオバッファ検査器、214は発生符号量適正化器、215はプレイバック符号化器、216は符号量適正化パラメータ変更器、217はビデオバッファ占有量初期値設定器である。

【0223】また、218は符号化終了条件検査器、219は符号化終了器、220、221、223、224、225はスイッチ、226は再生制御信号、227は入力制御信号、228は映像信号、229は第1の圧縮符号化列、230は制御符号量、231は第2の圧縮符号化列、232は成功圧縮符号化列、233は符号化終了条件判定結果、234は符号化終了信号、235はビデオバッファの履歴、236はビデオバッファの初期値、237は発生符号量、238は所定の割り当て符号量、239はタイムコード、240はビデオバッファの占有量、241は所定の範囲、242は訂正割り当て符号量、243はアンダーフローオーバーフロー通知信号、244は変更訂正割り当て符号量、245はプレイバック符号化開始信号、246はプレイバック時点、247はピクチャーレート、248は所定の初期値である。

【0224】次に、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態における映像符号化装置の動作を説明する。図2においても、第2の実施の形態と同様に、映像信号入力器202は再生制御信号226を制御し、所定の媒体201から映像信号228を読み出し、スイッチ220へ出力する。また、映像信号入力器202は入力制御信号227を制御し、スイッチ220を閉じて、映像信号228を符号化器203へ出力する。

【0225】映像信号228は符号化器203へ入力され、符号化器203は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列229を出力する。中間圧縮符号化列記憶器206は、符号化の開始時点からの第1の圧縮符号化列229を記憶する。同時に、発生符号量測定器204は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列229の発生符号量237を測定し、符号量制御器205およびビデオバッファ計算器211へ出力する。

【0226】また、タイムコード抽出器210は、映像信号228からタイムコード239を抽出し、符号化器

203およびビデオバッファ履歴保存器212および符号化終了条件検査器218へ出力する。

【0227】符号化終了条件検査器218はタイムコード239から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器219へ符号化終了条件判定結果233を出力し、符号化終了器219は符号化器203の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量240がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかったときには、スイッチ222を閉じ、中間圧縮符号化列記憶器206に記憶されている圧縮符号化列を圧縮符号化列付加器209へ出力し、スイッチ224を閉じて、圧縮符号化列付加器209が、中間圧縮符号化列記憶器206から出力した圧縮符号化列を成功圧縮符号化列記憶器208に記憶されている成功した圧縮符号化列の後に連結して、ビデオバッファのエラーがない成功圧縮符号化列232を得る。

【0228】また、符号量制御器205は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量238に応じて発生符号量237が近づくように制御符号量230を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16×16画素））毎に制御し、符号化器203へ出力する。

【0229】尚、符号化器203は制御符号量230とは、若干異なる発生符号量237を発生することがあるものとする。また、符号化器203は、所定の割り当て符号量238に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量238が不適切なために、所定の割り当て符号量238とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0230】また、ビデオバッファ計算器211は、発生符号量237およびピクチャーレート247および所定の初期値248をもとに、ビデオバッファの占有量240を計算し、ビデオバッファ履歴保存器212およびビデオバッファ検査器213および発生符号量適正化器214へ出力する。

【0231】ビデオバッファ履歴保存器212は、ビデオバッファの占有量240の履歴を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器213では、ビデオバッファの占有量240がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号243として、プレイバック符号化器215、符号量適正化パラメータ変更器216、ビデオバッファ占有量初期値設定器217へ出力する。

【0232】発生符号量適正化器214は、ビデオバッファの占有量240が予め指定された、所定の範囲24

1を越えたときに、訂正割り当て符号量242を符号量制御器205へ出力し、次の期間の割り当て符号量を変更する。

【0233】図2において、第1の実施の形態で説明した構成要素と異なる要素は、割り当て符号量変更器116の代わりに配置した、符号量適正化パラメータ変更器216である。つまり、第1の実施の形態と第2の実施の形態とは、ビデオバッファのエラーがビデオバッファ検査器213で検出された後に、アンダーフローないしはオーバーフローを防ぐ手段が異なり、第2の実施の形態では、発生符号量適正化器214で所定の範囲241をビデオバッファの占有量240がアンダーフロー側あるいはオーバーフロー側へ変動したときに新たな割り当て符号量として設定する訂正割り当て符号量242の値を変更訂正割り当て符号量244により変更する。

【0234】図14を用いて、第X回目の符号化時と第X+1回目の符号化時とに対する第2の実施の形態における映像符号化装置の動作の違いを説明する。図14において、1401は第X（Xは自然数）回目のビデオバッファの占有量、1402はオーバーフロー防止用境界線、1403はオーバーフローの境界線、1404は第X+1回目のビデオバッファの占有量、1405は時間軸である。図14は映像復号化装置側のビデオバッファの占有量の遷移を示したものである。

【0235】例えば、図14に示すように、ビデオバッファの占有量1401が、第X（Xは自然数）回目の符号化で、オーバーフローを起こした場合、すなわちビデオバッファの占有量1401がオーバーフロー防止用境界線1402を越えて増加しようとしたときに、発生符号量適正化器214が訂正割り当て符号量242を、例えば、600キロビット（オーバーフローの境界線1403）にして与えることによりオーバーフローを防ぐための対策としているが不十分であり、第X回目の符号化は失敗する。

【0236】ところが、第X+1回目の符号化では、第1の実施の形態のように所定領域毎の割り当て符号量を変更するのではなく、与える発生符号量適正化器214の変更訂正割り当て符号量244を400キロビットとし、ビデオバッファの占有量1401をビデオバッファの占有量1404（図14）に変化させて、オーバーフローを防ぐようにする。

【0237】第X+1回目の符号化で防げなければ、更に第X+2回目の符号化では、更にオーバーフローを防ぐために、例えば、200キロビットを与え、オーバーフローが起こらないような対策を講じる。

【0238】尚、第X回目の符号化にオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたときには、第X+1回目の符号化時に変更訂正割り当て符号量244をかえるのではなく、所定の範囲241を変更しても良いし、変更訂正量子化幅を変更しても良い。

【0239】また、第X回目の符号化にオーバーフローあるいはアンダーフローを起こした時には、第X+1回目の符号化時に変更訂正割り当て符号量244あるいは所定の範囲241あるいは変更訂正量子化幅は固定値でも良いし、例えば、ピクチャタイプ(I, P, B)毎に異なる値を使用しても良いし、いかなる値でも良い。

【0240】第2の実施の形態のように、変更訂正割り当て符号量、所定の範囲、変更訂正量子化幅を変更する場合はオーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐために講じた対策によって、所定の範囲を越えたフレーム全てに対してオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしそうなフレーム以外のフレームの発生符号量に影響を与える場合がある。

【0241】例えば、図14において、時間T3のオーバーフローを防ぐために変更訂正割り当て符号量を変更した場合、時間T1, T2, T3, T4全てのフレームの発生符号量が変わる場合がある。

【0242】尚、所定の範囲241は複数設定しても良いし、1組でも良い。第X+1回目の符号化では、オーバーフローあるいはアンダーフロー防止用として、所定の範囲241を越える場合には、変更訂正割り当て符号量244を用いて符号化し、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐ。

【0243】第1の実施の形態と同様に、オーバーフローあるいはアンダーフロー発生時には、ブレイバック符号化器216がブレイバック時点246を決定し、ブレイバック時点246の入力で、圧縮符号化列修正器207は、中間圧縮符号化列記憶器206に記憶されている圧縮符号化列のブレイバック時点246以降を削除し、第2の圧縮符号化列231として、成功圧縮符号化列記憶器208へ出力する。

【0244】また、第X回目の符号化において、アンダーフロー及びオーバーフローが共に検出されずに、符号化終了条件検査器218が符号化終了条件を満たしたと判定した場合には、符号化終了条件判定結果233を真(例えば0から1)に切り替えて、符号化終了器219は符号化終了信号234を真(例えば0から1)に切り替えて、符号化器203の符号化を終了し、スイッチ223、スイッチ224を閉じて、圧縮符号化列付加器209は、中間圧縮符号化列記憶器206から出力した圧縮符号化列を成功圧縮符号化列記憶器208に記憶されている成功した圧縮符号化列の後ろに連結し、成功圧縮符号化列232を出力する。

【0245】また、ブレイバック符号化を開始する、つまり、第X回目の符号化に失敗し、第X+1回目の符号化を開始するとき、アンダーフローオーバーフロー通知信号243が真(例えば0から1)に切り替わったとき、ビデオバッファ占有量初期値設定器217は、ブレイバック時点246とビデオバッファの履歴235を入力として、ブレイバック時点246のビデオバッファの

占有量を決定し、第X+1回目の符号化開始時のビデオバッファ占有量の初期値236を出力する。

【0246】また、アンダーフローオーバーフロー通知信号243が真に切り替わったとき、スイッチ225を閉じて、ビデオバッファ計算器211に出力し、ビデオバッファ計算器211は、第X+1回目の符号化開始時には、ビデオバッファ占有量の初期値236を初期値として符号化を再開する。

【0247】尚、符号化器203がフレーム(以下、あるいはフィールド)内符号化のみで符号化を行うときには、ブレイバック時点236は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前のフレームであれば、任意のフレームを選択して、符号化を再開しても良いが、符号化器203がフレーム間符号化を行うときには、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前の参照フレーム(フレーム内符号化画像か前フレーム予測符号化画像)を選択しなければならない。

【0248】尚、変更訂正割り当て符号量244の値は、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐように設定する値であれば、固定値でも良いし、画像に応じた値でも良いし、第X回目の符号化失敗時の訂正割り当て符号量に係数G(Gは所定数)をかけたものでも何れでも良い。

【0249】(第3の実施の形態)以下、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図3において、301は所定の媒体、302は映像信号入力器、303は符号化器、304は発生符号量測定器、305は符号量制御器、306はビデオバッファ履歴保存器、307はビデオバッファ検査器、308は発生符号量適正化器、309はビデオバッファ計算器、310はタイムコード抽出器、311は符号化終了条件検査器である。

【0250】また、312は符号化終了器、313はビデオバッファエラーコード付加器、314、315はスイッチ、316は再生制御信号、317は入力制御信号、318は映像信号、319は第1の圧縮符号化列、320は制御符号量、321は所定の割り当て符号量、322は発生符号量、323はタイムコード、324は所定の範囲、325はビデオバッファの占有量、326は所定の初期値、327はピクチャレート、328は訂正割り当て符号量、329はアンダーフローオーバーフロー通知信号、330はビデオバッファの履歴、331はビデオバッファエラーコード、332は符号化終了条件判定結果、333は符号化終了信号、334は第2の圧縮符号化列である。

【0251】次に、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図3において、映像信号入力器302は再生制御信号316を制御し、所定の媒体301から映像信号31

10

20

30

40

50

8を読み出し、スイッチ314へ出力する。また、映像信号入力器302は入力制御信号317を制御し、スイッチ314を閉じて、映像信号318を符号化器303へ出力する。

【0252】映像信号318は符号化器303へ入力され、符号化器303は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列319を出力する。同時に、発生符号量測定器304は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列319の発生符号量322を測定し、符号量制御器305およびビデオバッファ計算器309へ出力する。

【0253】また、タイムコード抽出器310は、映像信号318からタイムコード323を抽出し、符号化器303およびビデオバッファ履歴保存器306および符号化終了条件検査器311へ出力する。

【0254】符号化終了条件検査器311はタイムコード323から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器312へ符号化終了条件判定結果332を出力し、符号化終了器312は符号化器303の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量325がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ315を閉じ、第1の圧縮符号化列319を第2の圧縮符号化列334として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0255】また、符号量制御器305は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量321に応じて発生符号量322が近づくように制御符号量320を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16×16画素））毎に制御し、符号化器303へ出力する。

【0256】尚、符号化器303は制御符号量320とは、若干異なる発生符号量322を発生することがあるものとする。また、符号化器303は、所定の割り当て符号量321に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量321が不適切なために、所定の割り当て符号量321とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0257】また、ビデオバッファ計算器309は、発生符号量322およびピクチャーレート327および所定の初期値326をもとに、ビデオバッファの占有量325を計算し、ビデオバッファ履歴保存器306およびビデオバッファ検査器307および発生符号量適正化器308へ出力する。

【0258】ビデオバッファ履歴保存器306は、ビデオバッファの占有量325の履歴を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器307では、ビデオバッファの占有量3

25がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号329として、ビデオバッファエラーコード付加器313へ出力する。

【0259】ビデオバッファエラーコード付加器307は、アンダーフローオーバーフロー信号329が真（例えば0から1）になると、スイッチ315がビデオバッファエラーコード付加器307側に切り替わり、第1の圧縮符号化列319の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列319の終端）に所定の識別子とビデオバッファの履歴330を挿入する。

【0260】すなわち、ビデオバッファエラーコードはビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こすことを表し、ビデオバッファエラーコードを含むかどうかによりビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローがある圧縮符号化列であるか否かを知ることができるので対処可能である。

【0261】（第4の実施の形態）以下、第4を参照して、本発明の第4の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図4において、401は所定の媒体、402は映像信号入力器、403は符号化器、404は発生符号量測定器、405は符号量制御器、406はビデオバッファ履歴保存器、407はビデオバッファ検査器、408は発生符号量適正化器、409はビデオバッファ計算器、410はタイムコード抽出器、411は符号化終了条件検査器、412は符号化終了器、413はビデオバッファエラーコード付加器、414はビデオバッファエラーコード検出器、415はビデオバッファエラーコード除去器、416は圧縮符号化列修正器、417圧縮符号化列付加器である。

【0262】また、418はビデオバッファエラーコード解析器、419はブレイバック時点決定器、420はブレイバック符号化器、421は割り当て符号量変更器、422はビデオバッファ占有量初期値決定器、423、424、425はスイッチ、426は再生制御信号、427は入力制御信号、428は映像信号、429は第1の圧縮符号化列、430は第2の圧縮符号化列、431は制御符号量、432は所定の割り当て符号量、433はタイムコード、434は発生符号量、435はピクチャーレート、436は所定の初期値、437はビデオバッファの占有量、438は所定の範囲である。

【0263】また、439は訂正割り当て符号量、440はアンダーフローオーバーフロー通知信号、441はビデオバッファの履歴、442は符号化終了条件判定結果、443は符号化終了信号、444はビデオバッファエラーコード、445はビデオバッファエラー通知信号、446は変更割り当て符号量、447は成功圧縮符号化列、448は接続圧縮符号化列、449は修正圧縮符号化列、450はビデオバッファエラー位置、451はブレイバック時点、452はブレイバック開始信号、

453はビデオバッファの占有量の履歴、454はビデオバッファの初期値である。

【0264】次に、第4を参照して、本発明の第4の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図4において、映像信号入力器402は再生制御信号426を制御し、所定の媒体401から映像信号428を読み出し、スイッチ423へ出力する。また、映像信号入力器402は入力制御信号427を制御し、スイッチ423を閉じて、映像信号428を符号化器403へ出力する。

【0265】映像信号428は符号化器403へ入力され、符号化器403は、例えばMPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列429を出力する。同時に、発生符号量測定器404は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列429の発生符号量434を測定し、符号量制御器405およびビデオバッファ計算器409へ出力する

【0266】また、タイムコード抽出器410は、映像信号428からタイムコード433を抽出し、符号化器403およびビデオバッファ履歴保存器406および符号化終了条件検査器411へ出力する。

【0267】符号化終了条件検査器411はタイムコード433から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器412へ符号化終了条件判定結果442を出力し、符号化終了器412は符号化器403の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量437がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ424を圧縮符号化列付加器417側へ切り替えたまま、ビデオバッファエラーコード444を第1の圧縮符号化列429へ付加せずに、第1の圧縮符号化列429を第2の圧縮符号化列430として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0268】また、ビデオバッファの占有量437がアンダーフローまたはオーバーフローを起こした時には、第2の圧縮符号化列430の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列429の終端）にビデオバッファエラーコード444を挿入して出力する。

【0269】また、符号量制御器405は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量432に応じて発生符号量434が近づくように制御符号量431を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16×16画素））毎に制御し、符号化器403へ出力する。

【0270】尚、符号化器403は、制御符号量431とは、若干異なる発生符号量434を発生することがあるものとする。また、符号化器403は、所定の割り当て符号量432に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、

画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量432が不適切なために、所定の割り当て符号量432とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0271】また、ビデオバッファ計算器409は、発生符号量434およびピクチャーレート435および所定の初期値436をもとに、ビデオバッファの占有量437を計算し、ビデオバッファ履歴保存器406およびビデオバッファ検査器407および発生符号量適正化器408へ出力する。

【0272】ビデオバッファ履歴保存器406は、ビデオバッファの占有量437の履歴を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器407では、ビデオバッファの占有量437がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号440として、ビデオバッファエラーコード付加器413へ出力する。

【0273】ビデオバッファエラーコード付加器413は、アンダーフローオーバーフロー信号440が真（例えば0から1）になると、スイッチ424がビデオバッファエラーコード付加器413側に切り替わり、第1の圧縮符号化列429の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列429の終端）に所定の識別子とビデオバッファの履歴441を挿入する。

【0274】第2の圧縮符号化列430は、ビデオバッファエラーコード検出器414およびスイッチ425およびビデオバッファエラーコード解析器418へ入力される。ビデオバッファエラーコード検出器414は第2の圧縮符号化列430中にビデオバッファエラーコード444があるかどうかをビデオバッファのエラーがあることを表す所定の識別子によって判別し、ビデオバッファエラーコード444がなければ、スイッチ425の出力を切り替えて、第2の圧縮符号化列430を成功圧縮符号化列447として出力する。

【0275】そうでない場合は、ビデオバッファエラーコード検出器414は、ビデオバッファエラー通知信号445を出力し、スイッチ425の出力をビデオバッファエラーコード除去器415の入力側へ切り替える。また、ビデオバッファエラーコード検出器414は、ビデオバッファエラー通知信号445は、ビデオバッファエラーコード解析器418および割り当て符号量変更器421へ出力する。

【0276】ビデオバッファエラーコード解析器418は、ビデオバッファエラー通知信号445が真（例えば0から1）になると、ビデオバッファエラーコードを抽出し、ビデオバッファの占有量の履歴453をビデオバッファ占有量初期値決定器422へ出力し、ビデオバッファのエラー位置450をプレイバック時点決定器419へ出力する。

10

20

30

40

50

【0277】ブレイバック時点決定器419は、ブレイバック時点（例えば、フレーム間符号化を用いている場合は、ビデオバッファのエラーが起きたGOPの先頭フレーム）451を決定し、圧縮符号化列修正器416およびブレイバック符号化器420および映像信号入力器402およびビデオバッファ占有量初期値決定器422へ出力する。

【0278】ブレイバック符号化器420は、ブレイバック時点451の入力に応じて、ブレイバック符号化開始信号452を圧縮符号化列付加器417および符号化器403および映像信号入力器402へ出力する。

【0279】ビデオバッファエラーコード除去器415は、ビデオバッファエラーコード、即ち、ビデオバッファのエラーがあることを示す所定の識別子とビデオバッファの履歴を第2の圧縮符号化列430から除いて、接続圧縮符号化列448とし、圧縮符号化列修正器416へ出力する。

【0280】圧縮符号化列修正器416は、ブレイバック時点451の入力に応じて、接続圧縮符号化列448のブレイバック時点451以降の部分を削除し、修正圧縮符号化列449として、圧縮符号化列付加器417へ出力する。

【0281】割り当て符号量変更器421は、ビデオバッファエラー通知信号445に応じて、ビデオバッファのエラーが起きた部分以降の所定期間（例えば、2GOP）の割り当て符号量を変更し、変更割り当て符号量446を符号量制御器405へ出力し、符号量制御器405はブレイバック符号化において所定期間の割り当て符号量を変更し、発生符号量434を制御する。ビデオバッファエラー通知信号445が例えばオーバーフローを起こしていることを表すならば、変更割り当て符号量446はオーバーフローを防ぐように、符号化失敗時よりも低い値に設定される。

【0282】ビデオバッファ占有量初期値決定器422は、ビデオバッファの占有量の履歴453とブレイバック時点451から、次の再符号化時のビデオバッファの初期値453を求め、ビデオバッファ計算器409へ出力する。ビデオバッファ計算器409は、次の再符号化時に、ビデオバッファの初期値453に応じて、ビデオバッファの占有量437の計算を再開する。

【0283】ブレイバック符号化開始信号452の入力に応じて、符号化器403はリセットされ、映像信号入力器402はブレイバック時点451まで所定の媒体401を再生制御信号426により巻き戻し、入力制御信号427によりスイッチ423を閉じて、映像信号428を符号化器403へ出力し、再び第1の圧縮符号化列429を得る。

（次の文書の【0284】へ続く）

【0284】圧縮符号化列付加器417は、ブレイバック符号化開始信号417が真（例えば0から1）になる

と、修正圧縮符号化列449の後ろに、第1の圧縮符号化列429を、例えばMP EG2の規格に準拠するように接合し、再び第2の圧縮符号化列430を出力する。

【0285】第2の圧縮符号化列430にビデオバッファエラーコードが含まれなくなるまで、即ち、ビデオバッファのアンダーフローもオーバーフローも検出されなくなる圧縮符号化列（成功圧縮符号化列447）を得るまで、上記の再符号化は繰り返される。

【0286】（第5の実施の形態）以下、図5を参照して、本発明の第5の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図5において、501は所定の媒体、502は映像信号入力器、503は符号化器、504は発生符号量測定器、505は符号量制御器、506はビデオバッファ履歴保存器、507はビデオバッファ検査器、508は発生符号量適正化器、509はビデオバッファ計算器、510はタイムコード抽出器、511は符号化終了条件検査器、512は符号化終了器、513はビデオバッファエラーコード付加器である。

【0287】また、514はビデオバッファエラーコード検出器、515はビデオバッファエラーコード除去器、516は圧縮符号化列修正器、517圧縮符号化列付加器、518はビデオバッファエラーコード解析器、519はブレイバック時点決定器、520はブレイバック符号化器、521は符号量適正化パラメータ変更器、522はビデオバッファ占有量初期値決定器、523、524、525はスイッチ、526は再生制御信号、527は入力制御信号、528は映像信号、529は第1の圧縮符号化列、530は第2の圧縮符号化列、531は制御符号量、532は所定の割り当て符号量、533はタイムコード、534は発生符号量、535はピクチャーレートである。

【0288】また、536は所定の初期値、537はビデオバッファの占有量、538は所定の範囲、539は訂正割り当て符号量、540はアンダーフローオーバーフロー通知信号、541はビデオバッファの履歴、542は符号化終了条件判定結果、543は符号化終了信号、544はビデオバッファエラーコード、545はビデオバッファエラー通知信号、546は変更訂正割り当て符号量、547は成功圧縮符号化列、548は接続圧縮符号化列、549は修正圧縮符号化列、550はビデオバッファエラー位置、551はブレイバック時点、552はブレイバック開始信号、553はビデオバッファの占有量の履歴、554はビデオバッファの初期値である。

【0289】次に、図5を参照して、本発明の第5の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図5において、映像信号入力器502は再生制御信号526を制御し、所定の媒体501から映像信号528を読み出し、スイッチ523へ出力する。また、映像信号入力器502は入力制御信号527を制御し、ス

ッチ523を閉じて、映像信号528を符号化器503へ出力する。

【0290】映像信号528は符号化器503へ入力され、符号化器503は、例えばMPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列529を出力する。同時に、発生符号量測定器504は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列529の発生符号量534を測定し、符号量制御器505およびビデオバッファ計算器509へ出力する

【0291】また、タイムコード抽出器510は、映像信号528からタイムコード533を抽出し、符号化器503およびビデオバッファ履歴保存器506および符号化終了条件検査器511へ出力する。

【0292】符号化終了条件検査器511はタイムコード533から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器512へ符号化終了条件判定結果542を出力し、符号化終了器512は符号化器503の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量537がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ524を圧縮符号化列付加器517側へ切り替えたまま、ビデオバッファエラーコード544を第1の圧縮符号化列529へ付加せずに、第1の圧縮符号化列529を第2の圧縮符号化列530として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0293】また、ビデオバッファの占有量537がアンダーフローまたはオーバーフローを起こした時には、第2の圧縮符号化列530の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列529の終端）にビデオバッファエラーコード544を挿入して出力する。

【0294】また、符号量制御器505は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量532に応じて発生符号量534が近づくように制御符号量531を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16×16画素））毎に制御し、符号化器503へ出力する。

【0295】尚、符号化器503は、制御符号量531とは、若干異なる発生符号量534を発生することがあるものとする。また、符号化器503は、所定の割り当て符号量532に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量532が不適切なために、所定の割り当て符号量532とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0296】また、ビデオバッファ計算器509は、発生符号量534およびピクチャーレート535および所定の初期値536をもとに、ビデオバッファの占有量537を計算し、ビデオバッファ履歴保存器506および

ビデオバッファ検査器507および発生符号量適正化器508へ出力する。

【0297】ビデオバッファ履歴保存器506は、ビデオバッファの占有量537の履歴を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器507では、ビデオバッファの占有量537がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号540として、ビデオバッファエラーコード付加器513へ出力する。

【0298】ビデオバッファエラーコード付加器513は、アンダーフローオーバーフロー信号540が真（例えば0から1）になると、スイッチ524がビデオバッファエラーコード付加器513側に切り替わり、第1の圧縮符号化列529の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列429の終端）に所定の識別子とビデオバッファの履歴541を挿入する。

【0299】第2の圧縮符号化列530は、ビデオバッファエラーコード検出器514およびスイッチ525およびビデオバッファエラーコード解析器518へ入力される。ビデオバッファエラーコード検出器514は第2の圧縮符号化列530中にビデオバッファエラーコード544があるかどうかをビデオバッファのエラーがあることを表す所定の識別子によって判別し、ビデオバッファエラーコード544がなければ、スイッチ525の出力を切り替えて、第2の圧縮符号化列530を成功圧縮符号化列547として出力する。

【0300】そうでない場合は、ビデオバッファエラーコード検出器514は、ビデオバッファエラー通知信号545を出力し、スイッチ525の出力をビデオバッファエラーコード除去器515の入力側へ切り替える。また、ビデオバッファエラーコード検出器514は、ビデオバッファエラー通知信号545は、ビデオバッファエラーコード解析器518および割り当て符号量変更器521へ出力する。

【0301】ビデオバッファエラーコード解析器518は、ビデオバッファエラー通知信号545が真（例えば0から1）になると、ビデオバッファエラーコードを抽出し、ビデオバッファの占有量の履歴553をビデオバッファ占有量初期値決定器522へ出力し、ビデオバッファのエラー位置550をブレイバック時点決定器519へ出力する。

【0302】ブレイバック時点決定器519は、ブレイバック時点（例えば、フレーム間符号化を用いている場合は、ビデオバッファのエラーが起きたGOPの先頭フレーム）551を決定し、圧縮符号化列修正器516およびブレイバック符号化器520および映像信号入力器502およびビデオバッファ占有量初期値決定器522へ出力する。

【0303】ブレイバック符号化器520は、ブレイバ

ック時点551の入力に応じて、ブレイバック符号化開始信号552を圧縮符号化列付加器517および符号化器503および映像信号入力器502へ出力する。

【0304】ビデオバッファエラーコード除去器515は、ビデオバッファエラーコード、即ち、ビデオバッファのエラーがあることを示す所定の識別子とビデオバッファの履歴を第2の圧縮符号化列530から除いて、接続圧縮符号化列548とし、圧縮符号化列修正器516へ出力する。

【0305】圧縮符号化列修正器516は、ブレイバック時点551の入力に応じて、接続圧縮符号化列548のブレイバック時点551以降の部分を削除し、修正圧縮符号化列549として、圧縮符号化列付加器517へ出力する。

【0306】図5において、実施の形態4と異なる要素は、符号量適正化パラメータ変更器521である。符号量適正化パラメータ変更器521はビデオバッファエラー通知信号545に応じて、ビデオバッファのエラーが起きた部分以降の所定期間（例えば、2GOP）の発生符号量適正化器508において、ビデオバッファの占有量537がアンダーフロー側あるいはオーバーフロー側へ変動したときに、所定の範囲538を新たな割り当て符号量として設定する訂正割り当て符号量539の値を変更訂正割り当て符号量546に変更する。

【0307】尚、変更訂正割り当て符号量546は、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐように設定すれば、固定値でも、画像に応じた値でも、第X回目の訂正割り当て符号量に係数G（Gは所定数）をかけた値でも何れでも良い。

【0308】ビデオバッファ占有量初期値決定器522は、ビデオバッファの占有量の履歴553とブレイバック時点551から、次の再符号化時のビデオバッファの初期値553を求め、ビデオバッファ計算器509へ出力する。ビデオバッファ計算器509は、次の再符号化時に、ビデオバッファの初期値553に応じて、ビデオバッファの占有量537の計算を再開する。

【0309】ブレイバック符号化開始信号552の入力に応じて、符号化器503はリセットされ、映像信号入力器502はブレイバック時点551まで所定の媒体501を再生制御信号526により巻き戻し、入力制御信号527によりスイッチ523を閉じて、映像信号528を符号化器503へ出力し、再び第1の圧縮符号化列529を得る。

【0310】圧縮符号化列付加器517は、ブレイバック符号化開始信号517が真（例えば0から1）になると、修正圧縮符号化列549の後ろに、第1の圧縮符号化列529を、例えばMPEG2の規格に準拠するように接合し、再び第2の圧縮符号化列530を出力する。

【0311】第2の圧縮符号化列530にビデオバッファエラーコードが含まれなくなるまで、即ち、ビデオバ

ッファのアンダーフローもオーバーフローも検出されなくなる圧縮符号化列（成功圧縮符号化列547）を得るまで、上記の再符号化は繰り返される。

【0312】（第6の実施の形態）以下、図6を参照して、本発明の第6の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図6において、601は所定の媒体、602は映像信号入力器、603は符号化器、604は発生符号量測定器、605は符号量制御器、606は中間圧縮符号化列記憶器、607は圧縮符号化列修正器、608は成功圧縮符号化列記憶器、609は圧縮符号化列付加器、610はタイムコード抽出器である。

【0313】また、611はビデオバッファ計算器、612はビデオバッファ履歴保存器、613はビデオバッファ検査器、614は発生符号量適正化器、615はブレイバック符号化器、616は割り当て符号量変更器、617はビデオバッファ占有量初期値設定器、618は符号化終了条件検査器、619は符号化終了器、620はビデオバッファ占有量推定器、621、623、624、625、626はスイッチ、627は再生制御信号、628は入力制御信号、629は映像信号、630は第1の圧縮符号化列である。

【0314】また、631は制御符号量、632は第2の圧縮符号化列、633は成功圧縮符号化列、634は符号化終了条件判定結果、635は符号化終了信号、636はビデオバッファの履歴、637はビデオバッファの初期値、638は発生符号量、639は所定の割り当て符号量、640はタイムコード、641はビデオバッファの占有量、642は所定の範囲、643は訂正割り当て符号量、644はアンダーフローオーバーフロー通知信号、645は変更割り当て符号量、646はブレイバック符号化開始信号、647はブレイバック時点、648はピクチャーレート、649は所定の初期値、650はビデオバッファ推定値である。

【0315】次に、図6を参照して、本発明の第6の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。映像信号入力器602は再生制御信号627を制御し、所定の媒体601から映像信号629を読み出し、スイッチ621へ出力する。また、映像信号入力器602は入力制御信号628を制御し、スイッチ621を閉じて、映像信号629を符号化器603へ出力する。

【0316】映像信号629は符号化器603へ入力され、符号化器603は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列630を出力する。中間圧縮符号化列記憶器606は、符号化の開始時点からの第1の圧縮符号化列629を記憶する。同時に、発生符号量測定器604は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列630の発生符号量638を測定し、符号量制御器605およびビデオバッファ計算器611へ出力する

【0317】また、タイムコード抽出器610は、映像信号628の例えば垂直ブランキングからタイムコード640を抽出して、符号化器603および符号化終了条件検査器618へ出力する。

【0318】符号化終了条件検査器618はタイムコード640から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器619へ符号化終了条件判定結果634を出力し、符号化終了器619は符号化器603の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量640がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかつたときには、スイッチ623を閉じ、中間圧縮符号化列記憶器606に記憶されている圧縮符号化列を圧縮符号化列付加器609へ出力し、かつ、スイッチ625を閉じて、圧縮符号化列付加器609は、中間圧縮符号化列記憶器606からの出力圧縮符号化列をそのまま成功圧縮符号化列633として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0319】また、符号量制御器605は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量639に応じて発生符号量638が近づくように制御符号量631を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16x16画素））毎に制御し、符号化器603へ出力する。

【0320】尚、符号化器603は制御符号量631とは、若干異なる発生符号量638を発生することがあるものとする。また、符号化器603は、所定の割り当て符号量639に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量639が不適切なために、所定の割り当て符号量639とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0321】また、ビデオバッファ計算器611は、発生符号量638およびピクチャレート648および所定の初期値649をもとに、ビデオバッファの占有量641を計算し、ビデオバッファ検査器613および発生符号量適正化器614へ出力する。

【0322】ビデオバッファ検査器613では、ビデオバッファの占有量641がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号644として、プレイバック符号化器615、割り当て符号量変更器616、ビデオバッファ占有量初期値設定器617、ビデオバッファ占有量推定器620へ出力する。

【0323】発生符号量適正化器614は、ビデオバッファの占有量641が予め指定された、所定の範囲642を越えたときに、訂正割り当て符号量643を符号量制御器605へ出力し、次の期間の割り当て符号量を変更する。尚、従来の映像符号化装置では、本実施例の第

1の圧縮符号化列630が出力される圧縮符号化列となる。

【0324】本実施の形態における映像符号化装置では、第1の圧縮符号化列630を符号化時に、ビデオバッファの占有量641にオーバーフローもアンダーフローも検出されなければ、スイッチ622を閉じて圧縮符号化列付加器609へ第1の圧縮符号化列630を出力し、圧縮符号化列付加器609はそのまま、成功圧縮符号化列633として出力し、ビデオバッファの占有量にオーバーフローもアンダーフローもない圧縮符号化列を得る。また、ビデオバッファの占有量にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたときには、符号化をやり直す地点、プレイバック時点を決定し、前にオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたときは、符号化した割り当て符号量を変更して符号化をやり直す。

【0325】つまり、本実施の形態における映像符号化装置では、ビデオバッファ検査器613でビデオバッファの占有量641にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、検出結果がアンダーフローオーバーフロー通知信号644に現れ、プレイバック符号化器615は、例えば、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生したフレームよりも前の参照フレーム（フレーム内符号化画像か前方向予測画像）をプレイバック時点647として決定し、ビデオバッファ履歴保存器612および映像信号入力器602および圧縮符号化列修正器607へ出力し、また、プレイバック符号化器615は、プレイバック符号化開始信号646を映像信号入力器602および符号化器603および中間圧縮符号化列記憶器606へ出力する。

【0326】また、アンダーフローオーバーフロー通知信号644に応じて、オーバーフロー、あるいは、アンダーフローが発生した場合には、スイッチ622を閉じて、圧縮符号化列修正器607は、中間圧縮符号化列記憶器606から出力された圧縮符号化列のプレイバック時点以降のフレームを削除し、第2の圧縮符号化列632として成功圧縮符号化列記憶器608へ出力する。

【0327】割り当て符号量変更器616は、アンダーフローオーバーフロー通知信号644を入力とし、例えば、オーバーフローが起こったとすると、変更割り当て符号量645を所定の割り当て符号量639よりも十分小さな割り当て符号量、例えば1フレームあたりの発生符号量を600kbitにセットし、符号量制御器605へ出力し、符号量制御器605は、オーバーフローないしはアンダーフロー検出後は、変更割り当て符号量645をもとに制御符号量631を決定し、符号化器603へ出力する。尚、変更割り当て符号量645は所定の割り当て符号量639よりも十分小さな割り当て符号量であれば何れでも良い。

【0328】尚、アンダーフローオーバーフローの場合には、変

10

30

40

50

更割り当て符号量645を所定の割り当て符号量639よりも十分大きな割り当て符号量、例えば1フレームあたりの発生符号量を1200kbitにセットすればよく、十分大きな値であれば何れでも良い。

【0329】また、割り当て符号量639を変更割り当て符号量645へ変更する期間は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されるフレームのみに限らず、プレイバック時点以降の所定期間であれば何れでも良く、例えばアンダーフローあるいはオーバーフローが起きるフレーム以降のm(mは整数)フレームまでとしても良いし、アンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように変更すれば何れでも良い。

【0330】映像信号入力器602は、プレイバック時点647の入力により、スイッチ621をOFFとし、少なくとも、所定の媒体601をプレイバック時点647まで巻き戻し、符号化器603に変更割り当て符号量645がセットされた後、プレイバック符号化開始信号646が入力された後、再び、スイッチ621をオンとし、再生制御信号627を出力し、映像信号629を出力させ、プレイバック時点647以降の符号化を開始する。

【0331】中間圧縮符号化列記憶器606は、プレイバック符号化開始信号646の入力で、記憶している圧縮符号化列をクリアし、再び、第2回目以降の符号化の第1の圧縮符号化列630を記憶する。

【0332】これが、第2回目の符号化となるが、第1回目の符号化と同様に、符号化終了条件を満たすまで、プレイバック時点以降の符号化を行い、同時に、アンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように上記の構成で監視し、中間圧縮符号化列記憶器606へ第X(Xは1以上の整数)回目の符号化の圧縮符号化列を記憶する。また、第X回目の符号化でアンダーフローあるいはオーバーフローが検出された場合には、再び、プレイバック時点647を決定し、第X+1回目の符号化を行う。

【0333】アンダーフローあるいはオーバーフロー発生後の符号化のやり直しを、以下、プレイバックバック符号化と称するものとし、本第6の実施の形態における映像符号化装置において、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されないで、かつ、符号化開始時の符号化終了条件を満たすまで、プレイバック符号化を繰り返す。

【0334】また、第X回目の符号化で、アンダーフロー及びオーバーフローが共に検出されずに、符号化終了条件検査器618が符号化終了条件を満たしたと判定した場合には、符号化終了条件判定結果634を真(例えば0から1)に切り替えて、符号化終了器619は符号化終了信号635を真(例えば0から1)に切り替えて、符号化器603の符号化を終了し、スイッチ624、スイッチ625を閉じて、圧縮符号化列付加器60

9は、中間圧縮符号化列記憶器606が出力した圧縮符号化列を成功圧縮符号化列記憶器608に記憶されている圧縮符号化列の後ろに連結し、ビデオバッファのエラーがない成功圧縮符号化列633を出力する。

【0335】また、ビデオバッファ占有量推定器620は、第X+1回目のプレイバック符号化時においても、第X回目のビデオバッファの占有量の計算を継続するために、アンダーフローオーバーフロー通知信号644が真(例えば0から1)になると、中間圧縮符号化列記憶器606が出力した圧縮符号化列の所定期間(例えば、フレーム)毎の発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、第X回目の符号化開始時のビデオバッファの初期値637を元に、少なくともプレイバック時点647までの第X回目の符号化のビデオバッファの占有量の推定を行い、ビデオバッファ推定値650をビデオバッファ履歴保存器612へ出力する。そして、ビデオバッファ履歴保存器612は、ビデオバッファ推定値650を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。

【0336】また、プレイバック符号化を開始するとき、つまり、第X回目の符号化に失敗して第X+1回目の符号化を開始するとき、すなわち、アンダーフローオーバーフロー通知信号644が真(例えば0から1)に切り替わったときに、ビデオバッファ占有量初期値設定器617は、プレイバック時点647とビデオバッファの履歴636を入力として、プレイバック時点647のビデオバッファの占有量を決定し、第X+1回目の符号化開始時のビデオバッファ占有量の初期値637を出力する。

【0337】また、アンダーフローオーバーフロー通知信号644が真に切り替わったとき、スイッチ626を閉じて、ビデオバッファ計算器611に出力し、ビデオバッファ計算器611は、第X+1回目の符号化開始時には、ビデオバッファ占有量の初期値637を初期値として符号化を再開する。

【0338】尚、符号化器603がフレーム(以下、あるいはフィールド)内符号化のみで符号化を行うときには、プレイバック時点637は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前のフレームであれば、任意のフレームを選択して、符号化を再開しても良いが、符号化器603がフレーム間符号化を行うときには、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前の参照フレーム(フレーム内符号化画像か前フレーム予測符号化画像)を選択しなければならない。

【0339】また、プレイバック符号化時に、第X回目の符号化に失敗し、第X+1回目の符号化を行う場合に、変更割り当て符号量645の決定方法は、例えば、オーバーフローが検出されたフレームでの第X回目の変更割り当て符号量645より低いものであれば何れでも

10

20

30

40

50

良いし、同じにする場合は、当該フレームよりも前の所定期間、例えばN（Nは自然数）フレーム分の変更割り当て符号量645を符号化失敗時よりも低く変更しても良いし、プレイバック時点以降のフレーム（あるいはフィールドあるいはスライスあるいはマクロブロック）の変更割り当て符号量645はオーバーフローを防ぐものであればどのようなものでも良い。

【0340】また、アンダーフローの場合も同様に、変更割り当て符号量645の決定方法は、例えば、アンダーフローが検出されたフレーム自身の割り当て符号量を
10 変更してもよいし、アンダーフローが検出されたフレームよりも前のN（Nは自然数）フレームの割り当て符号量をアンダーフローが起きないように符号化失敗時よりも大きな値に変更しても良いし、変更割り当て符号量645の決定方法は、アンダーフローを防ぐものであれば何れでも良い。

【0341】以上により、本第6の実施の形態における映像符号化装置では、成功圧縮符号化列633がビデオバッファの占有量がアンダーフローもオーバーフローも起こさない圧縮符号化列として得られる。

【0342】（第7の実施の形態）以下、図7を参照して、本発明の第7の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図7において、701は所定の媒体、702は映像信号入力器、703は符号化器、704は発生符号量測定器、705は符号量制御器、706は中間圧縮符号化列記憶器、707は圧縮符号化列修正器、708は成功圧縮符号化列記憶器、709は圧縮符号化列付加器、710はタイムコード抽出器、711はビデオバッファ計算器、712はビデオバッファ履歴保存器、713はビデオバッファ検査器、714は発生符号量適正化器、715はプレイバック符号化器、716は符号量適正化パラメータ変更器、717はビデオバッファ占有量初期値設定器、718は符号化終了条件検査器、719は符号化終了器、720はビデオバッファ占有量推定器、721、723、724、725、726はスイッチである。

【0343】また、727は再生制御信号、728は入力制御信号、729は映像信号、730は第1の圧縮符号化列、731は制御符号量、732は第2の圧縮符号化列、733は成功圧縮符号化列、734は符号化終了条件判定結果、735は符号化終了信号、736はビデオバッファの履歴、737はビデオバッファの初期値、738は発生符号量、739は所定の割り当て符号量、740はタイムコード、741はビデオバッファの占有量、742は所定の範囲、743は訂正割り当て符号量、744はアンダーフローオーバーフロー通知信号、745は変更訂正割り当て符号量、746はプレイバック符号化開始信号、747はプレイバック時点、748はピクチャーレート、749は所定の初期値、750はビデオバッファ推定値である。

【0344】次に、図7を参照して、本発明の第7の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。映像信号入力器702は再生制御信号727を制御し、所定の媒体701から映像信号729を読み出し、スイッチ721へ出力する。また、映像信号入力器702は入力制御信号728を制御し、スイッチ721を閉じて、映像信号729を符号化器703へ出力する。

【0345】映像信号729は符号化器703へ入力され、符号化器703は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列730を出力する。中間圧縮符号化列記憶器706は、符号化の開始時点からの第1の圧縮符号化列729を記憶する。同時に、発生符号量測定器704は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列730の発生符号量738を測定し、符号量制御器705およびビデオバッファ計算器711へ出力する

【0346】また、タイムコード抽出器710は、映像信号728の例えば垂直ブランキングからタイムコード740を抽出して、符号化器703および符号化終了条件検査器718へ出力する。

【0347】符号化終了条件検査器718はタイムコード740から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器719へ符号化終了条件判定結果734を出力し、符号化終了器719は符号化器703の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量740がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかったときには、スイッチ723を閉じ、中間圧縮符号化列記憶器706に記憶されている圧縮符号化列を圧縮符号化列付加器709へ出力し、スイッチ725を閉じて、圧縮符号化列付加器709は、中間圧縮符号化列記憶器706からの出力圧縮符号化列を成功圧縮符号化列733として出力する。

【0348】また、符号量制御器705は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量739に応じて発生符号量738が近づくように制御符号量731を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16x16画素））毎に制御し、符号化器703へ出力する。

【0349】尚、符号化器703は制御符号量731とは、若干異なる発生符号量738を発生することがあるものとする。また、符号化器703は、所定の割り当て符号量739に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量739が不適切なために、所定の割り当て符号量739とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0350】また、ビデオバッファ計算器711は、発生符号量738およびピクチャーレート748および所

定の初期値749をもとに、ビデオバッファの占有量741を計算し、ビデオバッファ検査器713および発生符号量適正化器714へ出力する。

【0351】ビデオバッファ検査器713では、ビデオバッファの占有量741がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号744として、プレイバック符号化器715、符号量適正化パラメータ変更器716、ビデオバッファ占有量初期値設定器717、ビデオバッファ占有量推定器720へ出力する。

【0352】発生符号量適正化器714は、ビデオバッファの占有量741が予め指定された、所定の範囲642を越えたときに、訂正割り当て符号量743を符号量制御器705へ出力し、次の期間の割り当て符号量を変更する。

【0353】図7において、第6の実施の形態において説明した構成要素と異なる要素は、割り当て符号量変更器616の代わりに配置した、符号量適正化パラメータ変更器716である。つまり、第6の実施の形態と第7の実施の形態とでは、ビデオバッファのエラーがビデオバッファ検査器713で検出された後に、アンダーフローないしはオーバーフローを防ぐ手段が異なり、第7の実施の形態では、発生符号量適正化器714で所定の範囲742をビデオバッファの占有量741がアンダーフロー側あるいはオーバーフロー側へ変動したときに新たな割り当て符号量として設定する訂正割り当て符号量743の値を変更訂正割り当て符号量745に変更する。

【0354】第X+1回目の符号化では、オーバーフローあるいはアンダーフロー防止用として、所定の範囲742を越える場合には、変更訂正割り当て符号量745を用いて符号化し、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐ。

【0355】第6の実施の形態と同様に、オーバーフローあるいはアンダーフロー発生時には、プレイバック符号化器715がプレイバック時点747を決定し、プレイバック時点747の入力で、圧縮符号化列修正器707は、中間圧縮符号化列記憶器706に記憶されている圧縮符号化列のプレイバック時点747以降を削除し、第2の圧縮符号化列732として、成功圧縮符号化列記憶器708へ出力する。

【0356】また、第X回目の符号化で、アンダーフロー及びオーバーフローが共に検出されずに、符号化終了条件検査器718が符号化終了条件を満たしたと判定した場合には、符号化終了条件判定結果734を真（例えば0から1）に切り替えて、符号化終了器719は符号化終了信号735を真（例えば0から1）に切り替えて、符号化器703の符号化を終了し、スイッチ724、スイッチ725を閉じて、圧縮符号化列付加器709は、中間圧縮符号化列記憶器706が出力した圧縮符

号化列を成功圧縮符号化列記憶器708に記憶されている圧縮符号化列の後ろに連結し、ビデオバッファのエラーがない成功圧縮符号化列733を出力する。

【0357】また、ビデオバッファ占有量推定器720は、第X+1回目のプレイバック符号化時においても、第X回目のビデオバッファの占有量の計算を継続するために、アンダーフローオーバーフロー通知信号744が真（例えば0から1）になると、中間圧縮符号化列記憶器706が出力した圧縮符号化列の所定期間（例えば、フレーム）毎の発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、第X回目の符号化開始時のビデオバッファの初期値737を元に、少なくともプレイバック時点747までの第X回目の符号化のビデオバッファの占有量の推定を行い、ビデオバッファ推定値750をビデオバッファ履歴保存器712へ出力する。そして、ビデオバッファ履歴保存器712は、ビデオバッファ推定値750を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。

【0358】また、プレイバック符号化を開始する、つまり、第X回目の符号化に失敗し、第X+1回目の符号化を開始するとき、アンダーフローオーバーフロー通知信号744が真（例えば0から1）に切り替わったとき、ビデオバッファ占有量初期値設定器717は、プレイバック時点747とビデオバッファの履歴736を入力として、プレイバック時点747のビデオバッファの占有量を決定し、第X+1回目の符号化開始時のビデオバッファ占有量の初期値737を出力する。

【0359】また、アンダーフローオーバーフロー通知信号744が真に切り替わったとき、スイッチ726を閉じて、ビデオバッファ計算器711に出力し、ビデオバッファ計算器711は、第X+1回目の符号化開始時には、ビデオバッファ占有量の初期値737を初期値として符号化を再開する。

【0360】尚、符号化器703がフレーム（以下、あるいはフィールド）内符号化のみで符号化を行うときには、プレイバック時点737は、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前のフレームであれば、任意のフレームを選択して、符号化を再開しても良いが、符号化器703がフレーム間符号化を行うときには、アンダーフローあるいはオーバーフローが検出されたフレームよりも前の参照フレーム（フレーム内符号化画像か前フレーム予測符号化画像）を選択しなければならない。

【0361】尚、変更訂正割り当て符号量744の値は、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐように設定する値であれば、固定値でも良いし、符号化失敗時の割り当て符号量に係数G（Gは所定数）をかけたものでも何れでも良い。

【0362】（第8の実施の形態）以下、図8を参照して、本発明の第8の実施の形態における映像符号化装置

10

20

30

40

50

の構成を詳細に説明する。図8において、801は所定の媒体、802は映像信号入力器、803は符号化器、804は発生符号量測定器、805は符号量制御器、806はビデオバッファ履歴保存器、807はビデオバッファ検査器、808は発生符号量適正化器、809はビデオバッファ計算器、810はタイムコード抽出器、811は符号化終了条件検査器、812は符号化終了器、813はビデオバッファエラーコード付加器、814はビデオバッファ占有量推定器、815、816はスイッチである。

【0363】また、817は再生制御信号、818は入力制御信号、819は映像信号、820は第1の圧縮符号化列、821は制御符号量、822は所定の割り当て符号量、823は発生符号量、824はタイムコード、825は所定の範囲、826はビデオバッファの占有量、827は所定の初期値、828はピクチャーレート、829は訂正割り当て符号量、830はアンダーフローオーバーフロー通知信号、831はビデオバッファの履歴、832はビデオバッファエラーコード、833は符号化終了条件判定結果、834は符号化終了信号、835は第2の圧縮符号化列、836はビデオバッファ推定値である。

【0364】次に、図8を参照して、本発明の第8の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図8において、映像信号入力器802は再生制御信号817を制御し、所定の媒体801から映像信号819を読み出し、スイッチ815へ出力する。また、映像信号入力器802は入力制御信号818を制御し、スイッチ815を閉じて、映像信号819を符号化器803へ出力する。

【0365】映像信号819は符号化器803へ入力され、符号化器803は、例えば、MPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列820を出力する。同時に、発生符号量測定器804は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列820の発生符号量822を測定し、符号量制御器805およびビデオバッファ計算器809へ出力する

【0366】また、タイムコード抽出器810は、映像信号819の例えば垂直ブランキングからタイムコード824を抽出し、符号化器803および符号化終了条件検査器811へ出力する。

【0367】符号化終了条件検査器811はタイムコード824から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器812へ符号化終了条件判定結果833を出力し、符号化終了器812は符号化器803の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量825がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ815を閉じ、第1の圧縮符号化列819を第2の圧縮符号化列834として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0368】また、符号量制御器805は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量822に応じて発生符号量823が近づくように制御符号量821を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16x16画素））毎に制御し、符号化器803へ出力する。

【0369】尚、符号化器803は制御符号量821とは、若干異なる発生符号量823を発生することがあるものとする。また、符号化器803は、所定の割り当て符号量822に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量822が不適切なために、所定の割り当て符号量822とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0370】また、ビデオバッファ計算器809は、発生符号量823およびピクチャーレート828および所定の初期値827をもとに、ビデオバッファの占有量826を計算し、ビデオバッファ検査器807および発生符号量適正化器808へ出力する。

【0371】また、ビデオバッファ占有量推定器814は、符号化器803が出力した、第1の圧縮符号化列820を符号化終了まで一時的に記憶し、アンダーフローオーバーフロー通知信号830が符号化終了まで偽（アンダーフローもオーバーフローもない）場合には、何も計算せず、何も出力しないが、アンダーフローオーバーフロー通知信号830が真（例えば0から1）になると、第1の圧縮符号化列820の所定期間（例えば、フレーム）毎の発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の推定を行い、ビデオバッファ推定値836をビデオバッファ履歴保存器806へ出力する。

【0372】尚、ビデオバッファ占有量推定器814は、符号化終了まで、第1の圧縮符号化列820を一時的に記憶せずに、所定期間毎に発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、ビデオバッファの占有量の推定を行い、推定値を記憶して、アンダーフローオーバーフロー通知信号830が真に変化した時にビデオバッファの占有量の推定値（ビデオバッファ推定値836）を出力しても良いし、ある一定期間だけビデオバッファの占有量の推定値を記憶し、所定期間のビデオバッファの占有量の推定値計算が終了する度に所定期間よりも前の部分を消去しても良いし、ビデオバッファにエラーが起こる時点までのビデオバッファの占有量の推定値（ビデオバッファ推定値836）が出力できるように動作するものであれば、何れでも良い。

【0373】ビデオバッファ履歴保存器806は、ビデオバッファ推定値836を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ検査器807では、ビデオバッファの占有量826がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号830として、ビデオバッファエラーコード付加器813へ出力する。

【0374】ビデオバッファエラーコード付加器807は、アンダーフローオーバーフロー信号830が真(例えば0から1)になると、スイッチ816がビデオバッファエラーコード付加器807側に切り替わり、第1の圧縮符号化列820の所定の位置(例えば、第1の圧縮符号化列820の終端)に所定の識別子とビデオバッファの履歴831を挿入する。

【0375】第8の実施の形態の映像符号化装置において出力した圧縮符号化列は、ビデオバッファエラーコードを含まなければ、ビデオバッファのエラーがない符号化列、ビデオバッファエラーコードが含まれば、ビデオバッファの占有量にアンダーフローかオーバーフローが起きている圧縮符号化列である。

【0376】即ち、ビデオバッファエラーコードはビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こすことを表すので、復号化器は、ビデオバッファエラーコードを含むかどうかを検査する機能を持てば、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローがある圧縮符号化列があることを知ることができ、復号化時に対処できる。

【0377】(第9の実施の形態)以下、図9を参照して、本発明の第9の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図9において、901は所定の媒体、902は映像信号入力器、903は符号化器、904は発生符号量測定器、905は符号量制御器、906はビデオバッファ履歴保存器、907はビデオバッファ検査器、908は発生符号量適正化器、909はビデオバッファ計算器、910はタイムコード抽出器、911は符号化終了条件検査器、912は符号化終了器、913はビデオバッファエラーコード付加器、914はビデオバッファエラーコード検出器、915はビデオバッファエラーコード除去器、916は圧縮符号化列修正器、917圧縮符号化列付加器である。

【0378】また、918はビデオバッファエラーコード解析器、919はブレイバック時点決定器、920はブレイバック符号化器、921は割り当て符号量変更器、922はビデオバッファ占有量初期値決定器、923はビデオバッファ占有量推定器、924、925、926はスイッチ、927は再生制御信号、928は入力制御信号、929は映像信号、930は第1の圧縮符号化列、931は第2の圧縮符号化列、932は制御符号量、933は所定の割り当て符号量、934はタイムコ

ード、935は発生符号量、936はピクチャーレート、937は所定の初期値、938はビデオバッファの占有量、939は所定の範囲、940は訂正割り当て符号量である。

【0379】また、941はアンダーフローオーバーフロー通知信号、942はビデオバッファの履歴、943は符号化終了条件判定結果、944は符号化終了信号、945はビデオバッファエラーコード、946はビデオバッファエラー通知信号、947は変更割り当て符号量、948は成功圧縮符号化列、949は接続圧縮符号化列、950は修正圧縮符号化列、951はビデオバッファエラー位置、952はブレイバック時点、953はブレイバック符号化開始信号、954はビデオバッファの占有量の履歴、955はビデオバッファ推定値、956はビデオバッファの初期値である。

【0380】次に、図9を参照して、本発明の第9の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図9において、映像信号入力器902は再生制御信号927を制御し、所定の媒体901から映像信号929を読み出し、スイッチ924へ出力する。また、映像信号入力器902は入力制御信号928を制御し、スイッチ924を閉じて、映像信号929を符号化器903へ出力する。

【0381】映像信号929は符号化器903へ入力され、符号化器903は、例えばMPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列930を出力する。同時に、発生符号量測定器904は、所定の期間毎(例えばマクロブロック毎やフレーム毎)に第1の圧縮符号化列930の発生符号量935を測定し、符号量制御器905およびビデオバッファ計算器909へ出力する。

【0382】また、タイムコード抽出器910は、映像信号929の例えば垂直ブランキングからタイムコード934を抽出し、符号化器903およびビデオバッファ履歴保存器906および符号化終了条件検査器911へ出力する。

【0383】符号化終了条件検査器911はタイムコード934から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器912へ符号化終了条件判定結果943を出力し、符号化終了器912は符号化器903の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量937がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ925を圧縮符号化列付加器917側へ切り替えたまま、ビデオバッファエラーコード945を第1の圧縮符号化列930へ付加せずに、第1の圧縮符号化列930を第2の圧縮符号化列931として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0384】また、ビデオバッファの占有量938がアンダーフローまたはオーバーフローを起こした時には、第2の圧縮符号化列931の所定の位置(例えば、第1

の圧縮符号化列930の終端)にビデオバッファエラーコード945を挿入する。

【0385】また、符号量制御器905は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量933に応じて発生符号量935が近づくように制御符号量932を更に小さな所定期間(例えば、マクロブロック(16x16画素))毎に制御し、符号化器903へ出力する。

【0386】尚、符号化器903は、制御符号量932とは、若干異なる発生符号量935を発生することがあるものとする。また、符号化器903は、所定の割り当て符号量933に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量933が不適切なために、所定の割り当て符号量933とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0387】また、ビデオバッファ計算器909は、発生符号量935およびピクチャーレート936および所定の初期値937をもとに、ビデオバッファの占有量938を計算し、ビデオバッファ検査器907および発生符号量適正化器908へ出力する。

【0388】ビデオバッファ検査器907では、ビデオバッファの占有量938がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号941として、ビデオバッファエラーコード付加器913へ出力する。

【0389】ビデオバッファエラーコード付加器913は、アンダーフローオーバーフロー通知信号941が真(例えば0から1)になると、スイッチ925がビデオバッファエラーコード付加器913側に切り替わり、第1の圧縮符号化列930の所定の位置(例えば、第1の圧縮符号化列930の終端)に所定の識別子とビデオバッファの履歴942を挿入する。

【0390】第2の圧縮符号化列931は、ビデオバッファエラーコード検出器914およびスイッチ926およびビデオバッファエラーコード解析器918へ入力される。ビデオバッファエラーコード検出器914は第2の圧縮符号化列931中にビデオバッファエラーコード945があるかどうかをビデオバッファのエラーがあることを表す所定の識別子によって判別し、ビデオバッファエラーコード945がなければ、スイッチ926の出力を切り替えて、第2の圧縮符号化列931を成功圧縮符号化列948として出力する。

【0391】そうでない場合は、ビデオバッファエラーコード検出器914は、ビデオバッファエラー通知信号946を出力し、スイッチ926の出力をビデオバッファエラーコード除去器915の入力側へ切り替える。ま

た、ビデオバッファエラーコード検出器914は、ビデオバッファエラー通知信号946をビデオバッファエラーコード解析器918および割り当て符号量変更器921へ出力する。

【0392】ビデオバッファエラーコード解析器918は、ビデオバッファエラー通知信号946が真(例えば0から1)になると、ビデオバッファエラーコードを抽出し、ビデオバッファの占有量の履歴954をビデオバッファ占有量初期値決定器922へ出力し、ビデオバッファのエラー位置951をプレイバック時点決定器919へ出力する。

【0393】プレイバック時点決定器919は、プレイバック時点(例えば、フレーム間符号化を用いている場合は、ビデオバッファのエラーが起きたGOPの先頭フレーム)952を決定し、圧縮符号化列修正器916およびプレイバック符号化器920および映像信号入力器902およびビデオバッファ占有量初期値決定器922へ出力する。

【0394】プレイバック符号化器920は、プレイバック時点952の入力に応じて、プレイバック符号化開始信号953を圧縮符号化列付加器917および符号化器903および映像信号入力器902へ出力する。

【0395】ビデオバッファエラーコード除去器915は、ビデオバッファエラーコード、即ち、ビデオバッファのエラーがあることを示す所定の識別子とビデオバッファの履歴を第2の圧縮符号化列931から除いて、接続圧縮符号化列949とし、圧縮符号化列修正器916へ出力する。

【0396】圧縮符号化列修正器916は、プレイバック時点952の入力に応じて、接続圧縮符号化列949のプレイバック時点952以降の部分削除し、修正圧縮符号化列950として、圧縮符号化列付加器917へ出力する。

【0397】割り当て符号量変更器921は、ビデオバッファエラー通知信号946に応じて、ビデオバッファのエラーが起きた部分以降の所定期間(例えば、2GOP)の割り当て符号量を変更し、変更割り当て符号量947を符号量制御器905へ出力し、符号量制御器905はプレイバック符号化において所定期間の割り当て符号量を変更し、発生符号量935を制御する。ビデオバッファエラー通知信号946が例えばオーバーフローを起こしていることを表すならば、変更割り当て符号量947はオーバーフローを防ぐように、符号化失敗時よりも低い値に設定される。

【0398】また、ビデオバッファ占有量推定器923は、符号化器903が出力した、第1の圧縮符号化列930を符号化終了まで一時的に記憶し、アンダーフローオーバーフロー通知信号941が符号化終了まで偽(アンダーフローもオーバーフローもない)場合には、何も計算せず、何も出力しないが、アンダーフローオーバー

フロー通知信号941が真(例えば0から1)になると、第1の圧縮符号化列930の所定期間(例えば、フレーム)毎の発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の推定を行い、ビデオバッファ推定値955をビデオバッファ履歴保存器906へ出力する。

【0399】尚、ビデオバッファ占有量推定器923は、符号化終了まで、第1の圧縮符号化列930を一時的に記憶せずに、所定期間毎に発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、ビデオバッファの占有量の推定を行い、推定値を記憶して、アンダーフローオーバーフロー通知信号930が真に変化した時にビデオバッファの占有量の推定値(ビデオバッファ推定値955)を出力しても良いし、ある一定期間だけ記憶し、所定期間のビデオバッファの占有量の推定値計算が終了する度に所定期間よりも前の部分を消去しても良いし、ビデオバッファにエラーが起る時点までのビデオバッファの占有量の推定値(ビデオバッファ推定値955)が出力できるように動作するものであれば、何れでも良い。

【0400】ビデオバッファ履歴保存器906は、ビデオバッファ推定値955を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。ビデオバッファ占有量初期値決定器922は、ビデオバッファの占有量の履歴954とブレイバック時点952から、次の再符号化時のビデオバッファの初期値956を求め、ビデオバッファ計算器909へ出力する。

【0401】ビデオバッファ計算器909は、次の再符号化時に、ビデオバッファの初期値956に応じて、ビデオバッファの占有量938の計算を再開する。ブレイバック符号化開始信号953の入力に応じて、符号化器903はリセットされ、映像信号入力器902はブレイバック時点952まで所定の媒体901を再生制御信号927により巻き戻し、入力制御信号928によりスイッチ924を閉じて、映像信号929を符号化器903へ出力し、再び第1の圧縮符号化列930を得る。

【0402】圧縮符号化列付加器917は、ブレイバック符号化開始信号953が真(例えば0から1)になると、修正圧縮符号化列950の後ろに、第1の圧縮符号化列930を、例えばMPEG2の規格に準拠するように接合し、再び第2の圧縮符号化列931を出力する。

【0403】第2の圧縮符号化列931にビデオバッファエラーコードが含まれなくなるまで、即ち、ビデオバッファのアンダーフローもオーバーフローも検出されなくなる圧縮符号化列(成功圧縮符号化列948)を得るまで、上記の再符号化は繰り返される。

【0404】(第10の実施の形態)以下、図10を参

照して、本発明の第10の実施の形態における映像符号化装置の構成を詳細に説明する。図10において、1001は所定の媒体、1002は映像信号入力器、1003は符号化器、1004は発生符号量測定器、1005は符号量制御器、1006はビデオバッファ履歴保存器、1007はビデオバッファ検査器、1008は発生符号量適正化器、1009はビデオバッファ計算器、1010はタイムコード抽出器、1011は符号化終了条件検査器、1012は符号化終了器、1013はビデオバッファエラーコード付加器、1014はビデオバッファエラーコード検出器、1015はビデオバッファエラーコード除去器である。

【0405】また、1016は圧縮符号化列修正器、1017圧縮符号化列付加器、1018はビデオバッファエラーコード解析器、1019はブレイバック時点決定器、1020はブレイバック符号化器、1021は割り当て符号量変更器、1022はビデオバッファ占有量初期値決定器、1023はビデオバッファ占有量推定器、1024、1025、1026はスイッチ、1027は再生制御信号、1028は入力制御信号、1029は映像信号、1030は第1の圧縮符号化列、1031は第2の圧縮符号化列、1032は制御符号量、1033は所定の割り当て符号量、1034はタイムコード、1035は発生符号量、1036はピクチャーレートである。

【0406】また、1037は所定の初期値、1038はビデオバッファの占有量、1039は所定の範囲、1040は訂正割り当て符号量、1041はアンダーフローオーバーフロー通知信号、1042はビデオバッファの履歴、1043は符号化終了条件判定結果、1044は符号化終了信号、1045はビデオバッファエラーコード、1046はビデオバッファエラー通知信号、1047は変更割り当て符号量、1048は成功圧縮符号化列、1049は接続圧縮符号化列、1050は修正圧縮符号化列、1051はビデオバッファエラー位置、1052はブレイバック時点、1053はブレイバック符号化開始信号、1054はビデオバッファの占有量の履歴、1055はビデオバッファ推定値、1056はビデオバッファの初期値である。

【0407】次に、図10を参照して、本発明の第10の実施の形態における映像符号化装置の動作を詳細に説明する。図10において、映像信号入力器1002は再生制御信号1027を制御し、所定の媒体1001から映像信号1029を読み出し、スイッチ1024へ出力する。また、映像信号入力器1002は入力制御信号1028を制御し、スイッチ1024を閉じて、映像信号1029を符号化器1003へ出力する。

【0408】映像信号1029は符号化器1003へ入力され、符号化器1003は、例えばMPEG2に準拠して、第1の圧縮符号化列1030を出力する。同時

に、発生符号量測定器1004は、所定の期間毎（例えばマクロブロック毎やフレーム毎）に第1の圧縮符号化列1030の発生符号量1035を測定し、符号量制御器1005およびビデオバッファ計算器1009へ出力する

【0409】また、タイムコード抽出器1010は、映像信号1029の例えば垂直ブランキングからタイムコード1034を抽出し、符号化器1003およびビデオバッファ履歴保存器1006および符号化終了条件検査器1011へ出力する。

【0410】符号化終了条件検査器1011はタイムコード1034から符号化を終了する時点を判定し、終了条件を満たした時に、符号化終了器1012へ符号化終了条件判定結果1043を出力し、符号化終了器1012は符号化器1003の符号化を終了させ、ビデオバッファの占有量1037がオーバーフローもアンダーフローも起こさなかった時にはスイッチ1025を圧縮符号化列付加器1017側へ切り替えたまま、ビデオバッファエラーコード1045を第1の圧縮符号化列1030へ付加せず、第1の圧縮符号化列1030を第2の圧縮符号化列1031として出力し、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得る。

【0411】また、ビデオバッファの占有量1038がアンダーフローまたはオーバーフローを起こした時には、第2の圧縮符号化列1031の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列1030の終端）にビデオバッファエラーコード1045を挿入する。

【0412】また、符号量制御器1005は、画像の難易度に応じて、所定期間、例えば、フレーム毎に予め指定された所定期間、または所定の割り当て符号量1033に応じて発生符号量1035が近づくように制御符号量1032を更に小さな所定期間（例えば、マクロブロック（16×16画素））毎に制御し、符号化器1003へ出力する。

【0413】尚、符号化器1003は、制御符号量1032とは、若干異なる発生符号量1035を発生することがあるものとする。また、符号化器1003は、所定の割り当て符号量1033に従って符号化することになるが、各所定期間の制御累積誤差で発生符号量が若干異なったり、画面に応じて決定した、所定の割り当て符号量1033が不適切なために、所定の割り当て符号量1033とは異なる発生符号量でしか符号化できず、オーバーフローあるいはアンダーフローを起こすこともある。

【0414】また、ビデオバッファ計算器1009は、発生符号量1035およびピクチャーレート1036および所定の初期値1037をもとに、ビデオバッファの占有量1038を計算し、ビデオバッファ検査器1007および発生符号量適正化器1008へ出力する。

【0415】ビデオバッファ検査器1007では、ビデ

オバッファの占有量1038がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしていないかどうかを検査し、その検査結果をアンダーフローオーバーフロー通知信号1041として、ビデオバッファエラーコード付加器1013へ出力する。

【0416】ビデオバッファエラーコード付加器1013は、アンダーフローオーバーフロー通信信号1041が真（例えば0から1）になると、スイッチ1025がビデオバッファエラーコード付加器1013側に切り替わり、第1の圧縮符号化列1030の所定の位置（例えば、第1の圧縮符号化列1030の終端）に所定の識別子とビデオバッファの履歴1042を挿入する。

【0417】第2の圧縮符号化列1031は、ビデオバッファエラーコード検出器1014およびスイッチ1026およびビデオバッファエラーコード解析器1018へ入力される。ビデオバッファエラーコード検出器1014は第2の圧縮符号化列1031中にビデオバッファエラーコード1045があるかどうかをビデオバッファのエラーがあることを表す所定の識別子によって判別し、ビデオバッファエラーコード1045がなければ、スイッチ1026の出力を切り替えて、第2の圧縮符号化列1031を成功圧縮符号化列1048として出力する。

【0418】そうでない場合は、ビデオバッファエラーコード検出器1014は、ビデオバッファエラー通知信号1046を出力し、スイッチ1026の出力をビデオバッファエラーコード除去器1015の入力側へ切り替える。また、ビデオバッファエラーコード検出器1014は、ビデオバッファエラー通知信号1046は、ビデオバッファエラーコード解析器1018および割り当て符号量変更器1021へ出力する。

【0419】ビデオバッファエラーコード解析器1018は、ビデオバッファエラー通知信号1046が真（例えば0から1）になると、ビデオバッファエラーコードを抽出し、ビデオバッファの占有量の履歴1054をビデオバッファ占有量初期値決定器1022へ出力し、ビデオバッファのエラー位置1051をプレイバック時点決定器1019へ出力する。

【0420】プレイバック時点決定器1019は、プレイバック時点（例えば、フレーム間符号化を用いている場合は、ビデオバッファのエラーが起きたGOPの先頭フレーム）1052を決定し、圧縮符号化列修正器1016およびプレイバック符号化器1020および映像信号入力器1002およびビデオバッファ占有量初期値決定器1022へ出力する。

【0421】プレイバック符号化器1020は、プレイバック時点1052の入力に応じて、プレイバック符号化開始信号1053を圧縮符号化列付加器1017および符号化器1003および映像信号入力器1002へ出力する。

10

20

30

40

50

【0422】ビデオバッファエラーコード除去器1015は、ビデオバッファエラーコード、即ち、ビデオバッファのエラーがあることを示す所定の識別子とビデオバッファの履歴を第2の圧縮符号化列1031から除いて、接続圧縮符号化列1049とし、圧縮符号化列修正器1016へ出力する。

【0423】圧縮符号化列修正器1016は、プレイバック時点1052の入力に応じて、接続圧縮符号化列1049のプレイバック時点1052以降の部分を削除し、修正圧縮符号化列1050として、圧縮符号化列付加器1017へ出力する。

【0424】割り当て符号量変更器1021は、ビデオバッファエラー通知信号1046に応じて、ビデオバッファのエラーが起きた部分以降の所定期間（例えば、2GOP）の割り当て符号量を変更し、変更割り当て符号量1047を符号量制御器1005へ出力し、符号量制御器1005はプレイバック符号化において所定期間の割り当て符号量を変更し、発生符号量1035を制御する。ビデオバッファエラー通知信号1046が例えばオーバーフローを起こしていることを表すならば、変更割り当て符号量1047はオーバーフローを防ぐように、符号化失敗時よりも低い値に設定される。

【0425】また、ビデオバッファ占有量推定器1023は、符号化器1003が出力した、第1の圧縮符号化列1030を符号化終了まで一時的に記憶し、アンダーフローオーバーフロー通知信号1041が符号化終了まで偽（アンダーフローもオーバーフローもない）場合には、何も計算せず、何も出力しないが、アンダーフローオーバーフロー通知信号1041が真（例えば0から1）になると、第1の圧縮符号化列1030の所定期間（例えば、フレーム）毎の発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の推定を行い、ビデオバッファ推定値1055をビデオバッファ履歴保存器1006へ出力する。

【0426】尚、ビデオバッファ占有量推定器1023は、符号化終了まで、第1の圧縮符号化列1030を一時的に記憶せずに、所定期間毎に発生符号量を計算し、圧縮符号化列に記載されているか、予め符号化開始時に指定されているビデオバッファの初期値を元に、ビデオバッファの占有量の推定を行い、推定値を記憶して、アンダーフローオーバーフロー通知信号1030が真に変化した時にビデオバッファの占有量の推定値（ビデオバッファ推定値1055）を出力しても良いし、ある一定期間だけビデオバッファの占有量の推定値を記憶し、所定期間のビデオバッファの占有量の推定値計算が終了する度に所定期間よりも前の部分を消去しても良いし、ビデオバッファにエラーが起こる時点までのビデオバッファの占有量の推定値（ビデオバッファ推定値1055）

が出力できるように動作するものであれば、何れでも良い。また、ビデオバッファ履歴保存器1006は、ビデオバッファ推定値1055を所定期間毎に、例えば、マクロブロック毎やフレーム毎に保存する。

【0427】図10において、第9の実施の形態と異なる要素は、符号量適正化パラメータ変更器1021である。符号量適正化パラメータ変更器1021はビデオバッファエラー通知信号1046に応じて、ビデオバッファのエラーが起きた部分以降の所定期間（例えば、2GOP）の発生符号量適正化器1008で所定の範囲1039をビデオバッファの占有量1038がアンダーフロー側あるいはオーバーフロー側へ変動したときに新たな割り当て符号量として設定する、訂正割り当て符号量1040の値を変更訂正割り当て符号量1047に変更する。

【0428】尚、変更訂正割り当て符号量1047は、オーバーフローあるいはアンダーフローを防ぐように設定すれば、固定値でも、画像に応じた値でも、第X回目の訂正割り当て符号量に係数G（Gは所定数）をかけた値でも何れでも良い。

【0429】ビデオバッファ占有量初期値決定器1022は、ビデオバッファの占有量の履歴1054とプレイバック時点1052から、次の再符号化時のビデオバッファの初期値1056を求め、ビデオバッファ計算器1009へ出力する。ビデオバッファ計算器1009は、次の再符号化時に、ビデオバッファの初期値1056に応じて、ビデオバッファの占有量1038の計算を再開する。

【0430】プレイバック符号化開始信号1053の入力に応じて、符号化器1003はリセットされ、映像信号入力器1002はプレイバック時点1052まで所定の媒体1001を再生制御信号1027により巻き戻し、入力制御信号1028によりスイッチ1024を閉じて、映像信号1029を符号化器1003へ出力し、再び第1の圧縮符号化列1030を得る。

【0431】圧縮符号化列付加器1017は、プレイバック符号化開始信号1053が真（例えば0から1）になると、修正圧縮符号化列1050の後ろに、第1の圧縮符号化列1030を、例えばMPEG2の規格に準拠するように接合し、再び第2の圧縮符号化列1031を出力する。

【0432】第2の圧縮符号化列1031にビデオバッファエラーコードが含まれなくなるまで、即ち、ビデオバッファのアンダーフローもオーバーフローも検出されなくなる圧縮符号化列（成功圧縮符号化列1048）を得るまで、上記の再符号化は繰り返される。

【0433】以上によって、第1、2、4、5、6、7、9、10の実施の形態における映像符号化装置においては、ビデオバッファの占有量にアンダーフローもオーバーフローも起こらないで、所定の符号化終了条件ま

で符号化した圧縮符号化列が得られるまで再符号化が繰り返され、ビデオバッファの占有量がアンダーフローもオーバーフローも起さない圧縮符号化列が得られる。

【0434】また、第3の実施の形態及び第8の実施の形態における映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローがあることを表すビデオバッファエラーコードが付与されており、映像復号化装置が圧縮符号化列を映像に復元する際にビデオバッファエラーコードの検出を行えば、復号化時に表示を停止する、あるいは、一時的に表示しないで、ビデオバッファのエラーをスキップする、あるいは、より大きなビデオバッファを持つ復号化装置で復号化するように符号化し直すなどの対策を行うことができる。

【0435】（第11の実施の形態）以下、図11を参照して、本発明の第11の実施の形態における映像復号化装置の構成を詳細に説明する。図11において、1101はビデオバッファエラーコード検出器、1102はビデオバッファエラーコード解析器、1103は復号化一時停止器、1104は復号化器、1105はスイッチ、1106は圧縮符号化列、1107はビデオバッファエラーコード、1108はビデオバッファエラー位置、1109は復号化一時停止信号、1110は映像信号である。

【0436】次に、図11を参照して、本発明の第11の実施の形態における映像復号化装置の動作を詳細に説明する。圧縮符号化列1106は、スイッチ1105及びビデオバッファエラーコード検出器1101に入力される。ビデオバッファのエラーがない限り、即ち、ビデオバッファエラーコード検出器1101でビデオバッファエラーコードがない限り、スイッチ1105は閉じて、圧縮符号化列1106は復号化器1104へ入力され、復号化器1104がその圧縮符号化列1106を映像信号1110へ復号化する。

【0437】ビデオバッファエラーコード検出器1101が、ビデオバッファエラーコード1107を検出すると、ビデオバッファエラーコード1107を出力し、ビデオバッファエラーコード解析器1102がビデオバッファエラーコード1107を解析し、ビデオバッファの占有量がアンダーフローかオーバーフローを起している位置を解析して、ビデオバッファエラー位置1108を復号化一時停止器1103へ出力する。

【0438】復号化一時停止器1103は、復号化一時停止信号1109をスイッチ1105及び復号化器1104へ出力し、スイッチ1105は復号化一時停止信号1109が例えば真（0から1）になったときに開き、圧縮符号化列1106の復号化器1104への入力を中止する。また、復号化器1104は、復号化一時停止信号1109が真になると、圧縮符号化列1106の映像信号1110への変換を中止する。

【0439】これによって、ビデオバッファのエラーが

ある圧縮符号化列を復号化する際に、映像信号の復号化が不可能になり、映像信号の表示が乱れる前に映像信号の復号化を停止することができる。

【0440】（第12の実施の形態）以下、図12を参照して、本発明の第12の実施の形態における映像復号化装置の構成を詳細に説明する。図12において、1201はビデオバッファエラーコード検出器、1202はビデオバッファエラーコード解析器、1203は復号化一時停止器、1204は復号化器、1205はビデオバッファリフレッシュ器、1206はスイッチ、1207は圧縮符号化列、1208はビデオバッファエラーコード、1209はビデオバッファエラー位置、1210は復号化一時停止信号、1211はリセット信号、1212は映像信号である。

【0441】次に、図12を参照して、本発明の第12の実施の形態における映像復号化装置の動作を詳細に説明する。圧縮符号化列1207は、スイッチ1206及びビデオバッファエラーコード検出器1201に入力される。ビデオバッファのエラーがない限り、即ち、ビデオバッファエラーコード検出器1201でビデオバッファエラーコード1208がない限り、スイッチ1206は閉じて、圧縮符号化列1207は復号化器1204へ入力され、復号化器1204は圧縮符号化列1207を映像信号1212へ復号化する。

【0442】ビデオバッファエラーコード検出器1201が、ビデオバッファエラーコード1208を検出すると、ビデオバッファエラーコード1208を出力し、ビデオバッファエラーコード解析器1202がビデオバッファエラーコード1208を解析し、ビデオバッファの占有量がアンダーフローかオーバーフローを起している位置を解析し、ビデオバッファエラー位置1209を復号化一時停止器1203及びビデオバッファリフレッシュ器1205へ出力する。

【0443】復号化一時停止器1203は、復号化一時停止信号1210をスイッチ1206及び復号化器1204へ出力し、スイッチ1206は復号化一時停止信号1210が例えば真（0から1）になったときに開き、圧縮符号化列1207が復号化器1204へ入力されるのを一時的に中止する。

【0444】同時に、ビデオバッファリフレッシュ器1205はリセット信号1211を復号化器1204へ出力し、復号化器1204のビデオバッファをリセットする。ビデオバッファのリセット後、復号化一時停止信号1210を再び0とし、スイッチ1206を閉じて、再び復号化器1204に対する圧縮符号化列1207の入力を再開する。また、復号化一時停止信号1210が真になると、復号化器1204は圧縮符号化列1207の映像信号1212に対する変換を中止する。

【0445】このようにして、ビデオバッファのエラーがある圧縮符号化列を復号化することにより映像信号の

復号化が乱れるときは、圧縮符号化列の復号化を一時的に中止してその乱れを防止し、ビデオバッファのリフレッシュの後に、映像信号の復号化を再び行うことができる。

【0446】以下、上記の各実施の形態におけるその他の事項について更に詳細に説明する。上記、第1及び第6の実施の形態における映像符号化装置について、プレイバック符号化時に、アンダーフローあるいはオーバーフローを防ぐために割り当て符号量を変更するのではなくて、符号化器の量子化幅を変更しても良い。

【0447】上記、第5乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファ占有量推定器は、ビデオバッファ計算器と同じ構成及び動作をするものでも良いし、好ましくはビデオバッファ計算器よりも簡単な構成か、簡単な動作か、高速である構成及び動作をするものであることが望ましく、例えば、圧縮符号化列の所定期間の区切りを表すコード（例えば、ピクチャヘッダーコード）間の発生符号量を測定し、予め定められたビデオバッファの占有量の所定の初期値を元に計算するというものでも良いし、ビデオバッファの占有量が計算できるものであれば何れでも良い。

【0448】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファの占有量がアンダーフローあるいはオーバーフローを起こした場合に、符号化器を停止する時点は、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたマクロブロックでも、スライスでも、フィールドでも、フレームでも、GOPでも良いし、符号化終了条件まで停止しなくても良いし何れでも良い。

【0449】上記、第3乃至第5の実施の形態及び第8乃至第10の実施の形態における映像符号化装置、及び第11及び第12の実施の形態における映像復号化装置について、符号化方法あるいは復号化法がフレーム間（あるいはフィールド間）符号化である場合には、ビデオバッファエラーコードは、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたGOPの先頭フレームの番号あるいは先頭フィールドの番号あるいはタイムコードの内のいずれかと、ビデオバッファの占有量との対応表を含んでも良いし、フレーム（あるいはフィールド）内符号化のみである場合には、オーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームの番号あるいはフィールドの番号あるいはタイムコードの内のいずれかと、ビデオバッファの占有量との対応表を含んでも良いし、ビデオバッファの履歴が利用できるものであれば何れでも良い。

【0450】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、発生符号量制御器および発生符号量適正化器は、符号化器に対して割り当て符号量を指定する例を挙げたが、量子化幅を変更するように指定しても良いし、符号化器が所定の係数Pで割り当て符

号量を変更するならば、係数Pを指定しても良い。

【0451】上記、第2、5、7及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、発生符号量適正化パラメータ変更器は、プレイバック符号化時に発生符号量適正化器の変更割り当て符号量（変更する割り当て符号量）を変更する例を挙げたが、アンダーフローあるいはオーバーフローを検出するための所定の範囲、変更する割り当て符号量、変更する量子化幅を変更しても良い。

10 【0452】上記、第1及び第6の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内（フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位）の所定領域（マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位）毎の代表量子化幅を計算する量子化幅計算器と、代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶器とを具備して、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、量子化幅記憶器で記憶されている量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の量子化幅を変更するようにしても良い。

20 【0453】上記、第2及び第7の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内（フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位）の所定領域（マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位）毎の代表量子化幅を計算する量子化幅計算器と、代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶器とを具備して、プレイバック符号化時の符号量適正化パラメータ変更器は、量子化幅記憶器で記憶されている量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の所定の範囲を越えた時に変更する量子化幅を変更するようにしても良い。

30 【0454】上記、第3及び第8の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内（フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位）の所定領域（マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位）毎の代表量子化幅を計算する量子化幅計算器と、代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶器とを具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、量子化幅の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしても良い。

40 【0455】上記、第4及び第9の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内（フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位）の所定領域（マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の

縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の代表量子化幅を計算する量子化幅計算器と、代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶器とを具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、量子化幅の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、プレイバック符号化が必要な場合は、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた量子化幅の履歴を取り出す量子化幅抽出器を具備し、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、量子化幅記憶器で記憶されている量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の量子化幅を変更するようにしても良い。

【0456】上記、第5及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定領域(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の代表量子化幅を計算する量子化幅計算器と、代表量子化幅を量子化幅の履歴として保持する量子化幅記憶器とを具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、量子化幅の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、プレイバック符号化が必要な場合は、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた量子化幅の履歴を取り出す量子化幅抽出器を具備し、プレイバック符号化時の符号量適正化パラメータ変更器は、量子化幅記憶器で記憶されている量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の所定の範囲を越えた時に変更する量子化幅を変更するようにしても良い。

【0457】上記、第1及び第6の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定期間(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶器を具備して、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、発生符号量記憶器で記憶されている発生符号量の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の割り当て幅あるいは量子化幅を変更するようにしても良い。

【0458】上記、第2及び第7の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定領域(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶器を具備して、プレイバック符号化時の符号量適正化パラメータ変更器は、量子化幅記憶器で記憶されている量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の所定の範囲を越えた時に所定の範囲あるいは変更する量子化

幅を変更するようにしても良い。

【0459】上記、第3及び第8の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定領域(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶器を具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、発生符号量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしても良い。

【0460】上記、第4及び第9の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定領域(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶器を具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、発生符号量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、プレイバック符号化が必要な場合は、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた発生符号量の履歴を取り出す発生符号量抽出器を具備し、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、発生符号量抽出器で抽出された量子化幅の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の変更する量子化幅を変更するようにしても良い。

【0461】上記、第5及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、1画面内(フレーム単位あるいはフィールド単位あるいは2フィールド単位)の所定領域(マクロブロック単位あるいはスライス単位あるいはフィールド単位あるいはフレーム単位あるいは複数の縦方向あるいは横方向に連続した画素単位) 毎の発生符号量を発生符号量の履歴として保持する発生符号量記憶器を具備して、ビデオバッファエラーコード付加器は、発生符号量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、プレイバック符号化が必要な場合は、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれた発生符号量の履歴を取り出す量子化幅抽出器を具備し、プレイバック符号化時の符号量適正化パラメータ変更器は、発生符号量抽出器で抽出された発生符号量の履歴に応じて前記プレイバック時点以降の所定の範囲を越えた時に変更する所定の範囲あるいは変更する量子化幅を変更するようにしても良い。

【0462】上記、第1及び第6の実施の形態における映像符号化装置について、割り当て符号量変更器は、少なくともビデオバッファ検査器でオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでのビデオバッファ履歴保存器に保存されているビデオバッファの占有量の履歴に応じて、プレイバック

時点以降の割り当て符号量あるいは量子化幅を変更するものでも良い。

【0463】上記、第2及び第7の実施の形態における映像符号化装置について、符号量適正化パラメータ変更器は、少なくともビデオバッファ検査器でオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでのビデオバッファ履歴保存器に保存されているビデオバッファの占有量の履歴に応じて、プレイバック時点以降の所定の範囲あるいは変更する割り当て符号量あるいは変更する量子化幅を変更するものでも

良い。
【0464】上記、第3及び第8の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコード付加器は、少なくともビデオバッファ検査器でオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでのビデオバッファ履歴保存器に保存されているビデオバッファの占有量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込むようにしても良い。

【0465】上記、第4及び第9の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコード付加器は、少なくともビデオバッファ検査器でオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでのビデオバッファ履歴保存器に保存されているビデオバッファの占有量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれたビデオバッファの占有量を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出器を具備し、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、ビデオバッファの履歴に応じて前記プレイバック時点以降の割り

当て符号量あるいは量子化幅を変更するようにしても良い。
【0466】上記、第5及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコード付加器は、少なくともビデオバッファ検査器でオーバーフローあるいはアンダーフローを検出したフレームかフィールドかGOPまでのビデオバッファ履歴保存器に保存されているビデオバッファの占有量の履歴をビデオバッファエラーコード中に埋め込み、ビデオバッファエラーコード中に埋め込まれたビデオバッファの占有量を取り出すビデオバッファ占有量履歴抽出器を具備し、プレイバック符号化時の割り当て符号量変更器は、ビデオバッファの履歴に応じて前記プレイバック時点以降の割り

当て符号量あるいは量子化幅を変更するようにしても良い。
【0467】上記、第3乃至第5の実施の形態及び第8乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコード、つまり、所定の識別子及びビデオバッファの履歴を挿入する位置は、例えば、圧縮符号化列の先頭あるいは終端でも良いし、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きたマクロブロ

ックあるいはスライスあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの先端あるいは終端に挿入しても良いし、圧縮符号化列のシンタックスを崩さないものであればどこでも良い。

【0468】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラー検査手段は、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローかどうかを検査する単位は、マクロブロック単位でも、スライス単位でも、フレーム単位でも、フィールド単位でも良いし何れでも良い。

【0469】上記、第3乃至第5の実施の形態及び第8乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコードの先頭に存在する所定の識別子は、例えば、0010111bなど、例えばMPEG2の圧縮符号化列のGOPヘッダー、ピクチャヘッダー、スライスヘッダーなどを表すコードと重複せず、圧縮符号化列の規格上の制限を破らないようなものであれば、どのようなものでも良い。

【0470】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、割り当て符号量を与える所定期間、発生符号量を測定する所定期間、ビデオバッファを計算する所定期間、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー及びアンダーフローの検査を行う期間は、マクロブロック毎でも、スライス毎でも、フレーム毎でも、フィールド毎でも良いし何れでも良い。

【0471】上記、第3乃至第5の実施の形態及び第8乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファエラーコードを挿入する位置は、圧縮符号化列の復号化時のシンタックスを壊さないものであればどのようなものでも良いが、第2の圧縮符号化列の先頭やビデオバッファのエラーが起きる時点よりも前に挿入する場合は、第1の圧縮符号化列を符号化終了時までで一時的に蓄積し、任意の位置に挿入すればよい。

【0472】上記、第1、4、6及び第9の実施の形態における映像符号化装置について、割り当て符号量変更器は、ビデオバッファ検査器で前記ビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、割り当て符号量をアンダーフロー発生時の割り当て符号量A1（A1は所定の数）ビットからA2（A2はA1よりも大きな所定の数）ビットに増やすか、あるいは、量子化幅をアンダーフロー発生時の量子化幅Q1（Q1は所定整数）から量子化幅Q2（Q2はQ1よりも小さな所定整数）に小さくしても良い。

【0473】上記、第1、4、6及び第9の実施の形態における映像符号化装置について、割り当て符号量変更器は、ビデオバッファ検査器でビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、割り当て符号量をオーバーフロー発生時の割り当て符号量A3（A3は所定の数）ビットからA4（A4はA1よりも小さな所定の数）ビットに減らすか、あるいは、量子化幅をオー

パーフロー発生時の量子化幅Q3 (Q3は所定整数) からQ4 (Q4はQ3よりも大きな所定整数) に大きくしても良い。

【0474】上記、第2、5、7及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号量適正化パラメータ変更器は、ビデオバッファ検査器でビデオバッファの占有量がアンダーフローと検出された場合に、所定の範囲のアンダーフロー防止判定用の制限閾値をアンダーフロー発生時の制限閾値D1 (D1は所定の数) からD2 (D2はD1よりも大きな所定の数) へ上げるか、あるいは、変更する割り当て符号量をアンダーフロー発生時の変更割り当て符号量A5 (A5は所定の数) ビットからA6 (A6はA5よりも大きな所定の数) ビットに大きくするか、あるいは、変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の変更する量子化幅Q5 (Q5は所定整数) からQ6 (Q6はQ5よりも小さな所定整数) に小さくしても良い。

【0475】上記、第2、5、7及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号量適正化パラメータ変更器は、ビデオバッファ検査器でビデオバッファの占有量がオーバーフローと検出された場合に、所定の範囲のオーバーフロー防止判定用の制限閾値をオーバーフロー発生時の制限閾値D3 (D3は所定の数) からD4 (D4はD3よりも小さな所定の数) へ下げるか、あるいは、変更する割り当て符号量をオーバーフロー発生時の変更割り当て符号量A7 (A7は所定の数) ビットからA8 (A8はA7よりも小さな所定の数) ビットに小さくするか、あるいは、変更する量子化幅をオーバーフロー発生時の変更する量子化幅Q7 (Q7は所定整数) からQ8 (Q8はQ7よりも大きな所定整数) に大きくしても良い。

【0476】上記、第11の実施の形態における映像復号化装置について、復号化停止器は、ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、復号化することなく、復号化を停止しても良い。

【0477】上記、第11の実施の形態における映像復号化装置について、復号化停止器は、ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが起きるGOPより前のGOPを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止しても良い。

【0478】上記、第11の実施の形態における映像復号化装置について、復号化停止器は、ビデオバッファエラーコードが含まれる場合に、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるフレームないしはフィールドよりも前のフレームあるいはフィールドを所定のエラー映像非表示時点として復号化を停止しても良い。

【0479】上記、第12の実施の形態における映像復号化装置について、復号化一時停止器は、少なくとも、

ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されるスライスあるいはマクロブロックあるいはフレームあるいはフィールドあるいはGOPの表示を一時的に停止しても良い。

【0480】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ビデオバッファ検査器がビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを検出した場合にビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたことを表示するエラー情報表示器を具備して、エラー情報を表示しても良い。

【0481】上記、第11の実施の形態における映像復号化装置について、復号化停止時にビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示器を具備して、エラー情報を表示しても良い。

【0482】上記、第12の実施の形態における映像復号化装置について、復号化一時停止期間にビデオバッファエラーコードの内容を表示するエラー情報表示器を具備して、エラー情報を表示しても良い。

【0483】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、プレイバック符号化器は、少なくとも、第X (Xは自然数) 回目のプレイバック符号化のプレイバック時点を記憶するプレイバック時点記憶器を具備し、第X回目の符号化でオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された場合に、第X+1回目の符号化のプレイバック時点を第X回目の符号化のプレイバック時点よりも前のフレームかフィールドかGOPに変更し、符号化を再開しても良い。

【0484】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、プレイバック符号化器は、符号化器がフレーム内符号化あるいはフィールド内符号化のみしか行わない場合にフレーム単位あるいはフィールド単位にプレイバック時点を定めても良い。

【0485】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、プレイバック符号化器は、符号化器がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行う場合に、GOP単位に前記プレイバック時点を定めても良い。

【0486】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化器は、フレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を行うときには、GOP単位にランダムアクセス可能であるようにフレーム (あるいはフィールド) 間予測符号化画像 (P、B) は、GOP内のみのフレーム (あるいはフィールド) 内画像 (I) または前方向フレーム (あるいはフィールド) 予測画像 (P) を参照フレーム (あるいはフィールド) としても良い。

【0487】上記、第2、5、7及び第10の実施の形態における映像符号化装置について、発生符号量適正化器及び前記符号量適正化パラメータ変更器は、所定の範

10

20

30

40

50

冊を複数 S (S は自然数)個有し、複数の所定の範囲毎に変更する量子化幅を設定し、複数の所定の範囲の数を S よりも多くの数に増やすか、複数の所定の範囲をそれぞれ変更するか、あるいは、複数の範囲毎の変更する量子化幅を変更しても良い。

【0488】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化器がフレーム間予測符号化あるいはフィールド間予測符号化を用いるときには、第 X (X は自然数)回目の前記ブレイバック時点以降のI、P、Bの符号化モードを第 X 回目のものとは異なるものに変更する符号化モード変更器を具備し、ブレイバック時点以降のフレームあるいはフィールドあるいはGOPを全て、あるいは、所定期間のフレームあるいはフィールドあるいはGOPのみ変更しても良い。

【0489】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ブレイバック符号化器は、現在の符号化時点において、少なくとも、ブレイバック時点過去の分の前記所定の媒体から出力される映像信号を遅延ないしは記憶するブレイバックメモリー器を具備し、ブレイバック符号化器は所定の媒体を巻き戻すのではなく、ブレイバックメモリー器で遅延ないしは記憶されている映像信号を用いて符号化を再開しても良い。

【0490】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化器は、映像信号の複雑度に応じて符号化レートで符号化しても構わないし、映像信号の複雑度に関わらず、所定期間毎(例えば、GOP期間毎)に固定の符号化レートで符号化するものでも構わない。

【0491】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、所定の割り当て符号量を決定する方法は、プリエンコーダーを使用して、予め計測しても良いし、シーン毎の難しさを人間が判別して手動で割り振ったものでも何れでも良い。

【0492】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号量制御器は、1つ前までの所定期間の発生符号量と割り当て符号量との誤差を、次の所定期間の割り当て符号量に対して、繰り越しを考慮しても良いし、考慮しなくても良い。

【0493】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、所定の割り当て符号量の制御単位は、GOP単位でも、フレーム単位でも、フィールド単位でも、スライス単位でも、マクロブロック単位でも良く何れでも良い。

【0494】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化器の発生符号量を測定する所定時間の単位は、好ましくは所定の割り当て符号量の制御単位と同じだが、アンダーフローあるいはオーバーフローを防ぐために十分な単位であれば何れでも良く、GOP単位でも、フレーム単位でも、フィールド単位でも、スライス単位でも、マクロブロック単位でも

画素単位でも何れでも良い。

【0495】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、ブレイバック符号化において、符号化を再開するブレイバック時点の決定単位は、フレーム間予測符号化を用いている場合は、符号化時にオーバーフローあるいはアンダーフローが検出されたフレームよりも前の、参照フレーム、即ち、フレーム(フィールド)内符号化画像か、前方向フレーム(フィールド)予測画像のいずれかであるが、GOP単位でも、フレーム単位でも、フィールド単位でも何れでも良い。

【0496】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化処理はフレーム単位で処理したが、インターレース画像ではフィールド単位で処理しても構わない。この場合の実施の形態は、前述の実施の形態においてフレームをフィールドに置き換えれば同様に説明される。

【0497】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、タイムコードは、映像信号の水平同期期間や垂直同期期間から抽出する例を取り上げたが、これに限らず、所定の媒体に映像信号のフレームやフィールドに同期して付与されたものであれば何れでも良いし、タイムコード抽出器は所定の媒体から映像信号と別の系統で抽出しても良い。

【0498】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化終了器は符号化終了条件をタイムコードで判別したが、これに限らず、符号化したフレーム数やフィールド数で判別しても良いし、符号化器が符号化の終了条件として判別できるものであれば何れでも良いし、例えば、特定の絵柄が検出されたかどうかを検出するものでも何れでも良い。

【0499】上記、第1乃至第10の実施の形態における映像符号化装置について、符号化器がフレーム間予測符号化を用いる場合は、好ましくは、ブレイバック符号化が行いやすいように、参照フレームをGOP内に限定する(クローズドGOPにする)方がよいが、ブレイバック符号化後、圧縮符号化列接合時に対処しても良い。

【0500】

【発明の効果】請求項1記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー(オーバーフローあるいはアンダーフロー)が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返す、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、また、再符号化時に

は、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことにより、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0501】また、請求項2記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、また、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するよう発生符号量を制御して、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更することにより、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにして、ビデオバッファがエラーしない圧縮符号化列を得ることができる。

【0502】また、請求項3記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入するようにして、ビデオバッファにエラーが生ずる圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーが生じない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにして、復号化の容易な圧縮符号化列を出力することができる。

【0503】また、請求項4記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧

縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入するようにして、ビデオバッファにエラーが生ずる圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーが生じない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにし、引き続き、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことにより、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0504】また、請求項5記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、ビデオバッファの履歴を保存しつつ、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入するようにして、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにし、引き続き、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの値を過去の履歴から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生

符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことにより、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0505】請求項6記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことにより、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0506】また、請求項7記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴の推定値から初期値を設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファのエラーが観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことにより、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0507】また、請求項8記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所

定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入することによって、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにして、復号化の容易な圧縮符号化列を出力することができる。

【0508】また、請求項9記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入するようにして、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにし、引き続き、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ブレイバック時点以降の所定期間の割り当て符号量、あるいは割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにすることによって、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0509】また、請求項10記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像符号化装置では、所定の映像復号化装置のビデオバッファの占有量を想定しながら、符号化を行い、符号化時にビデオバッファのエラー（オーバーフローあるいはアンダーフロー）が観

測されなければ、圧縮符号化列をそのまま出力するが、仮に、ビデオバッファのエラーが観測されたときには、圧縮符号化列から少なくともビデオバッファのエラーが起きるまでのビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して、ビデオバッファのエラー発生を表し、ビデオバッファの履歴を含むビデオバッファエラーコードを圧縮符号化列の所定の位置に挿入するようにして、ビデオバッファにエラーがある圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含み、ビデオバッファにエラーがない圧縮符号化列はビデオバッファエラーコードを含まないようにし、引き続き、圧縮符号化列にビデオバッファが含まれるかどうかを検査し、含まれない場合にビデオバッファのエラーがないことを保証する圧縮符号化列を出力し、含まれる場合に少なくともビデオバッファが起きたフレームあるいはフィールドまでブレイバックして、ビデオバッファの占有量の過去の履歴を推定して初期値として設定後に継続して符号化をやり直すという行程を繰り返し、再符号化でビデオバッファエラーコードが圧縮符号化列中に観測されなければ、圧縮符号化列を出力し、更に、再符号化時には、ビデオバッファのアンダーフローあるいはオーバーフローが起きないように監視をしているビデオバッファのシミュレーション値が所定の範囲外になったときに割り当て符号量を変更するか、あるいは、割り当て符号量から求めて映像信号の符号化時に用いる量子化幅を所定期間変更するような発生符号量制御部において、ブレイバック時点以降の所定期間の変更する割当量あるいは変更する量子化幅を変更して、オーバーフローあるいはアンダーフローが起きないようにしたことによって、ビデオバッファのエラーがない圧縮符号化列を得ることができる。

【0510】また、請求項11記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像復号化装置では、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を停止することによりビデオバッファのエラーが起きる前に復号化を停止するようにしたことにより、画像の乱れを防止することができる。

【0511】また、請求項12記載の発明及びこれに従属する請求項記載の発明に対する映像復号化装置では、ビデオバッファエラーコードを含まない圧縮符号化列の復号化時には従来通り復号化するが、ビデオバッファエラーコードを含む圧縮符号化列の復号化時には所定の時点で復号化を停止することによりビデオバッファのエラーが起きる期間においては少なくとも一時的に復号化を停止するようにしたことにより、エラー期間、画像の乱れを防止することができる。

【0512】また、請求項13に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファのエラーを検出時の所定時間後に符号化を停止し、直ちにブレイバックを始

めることにより、ビデオバッファのエラーが除去に費やす時間の短縮化がはかることができる。

【0513】また、請求項14に記載の発明に対する映像符号化装置では、GOP単位での再符号化、すなわちブレイバック符号化を容易にすることができる。また、請求項15に記載の発明に対する映像符号化装置では、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0514】また、請求項16に記載の発明に対する映像符号化装置では、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。また、請求項17に記載の発明に対する映像符号化装置では、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに量子化幅の履歴を埋め込むことができる。

【0515】また、請求項18に記載の発明に対する映像符号化装置では、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0516】また、請求項19に記載の発明に対する映像符号化装置では、量子化幅の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた量子化幅を元にして、ブレイバック符号化で変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0517】また、請求項20に記載の発明に対する映像符号化装置では、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0518】また、請求項21に記載の発明に対する映像符号化装置では、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0519】また、請求項22に記載の発明に対する映像符号化装置では、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むことができる。

【0520】また、請求項23に記載の発明に対する映像符号化装置では、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0521】また、請求項24に記載の発明に対する映像符号化装置では、発生符号量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれた発生符号量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0522】また、請求項25に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量の履歴を符

10

20

30

40

50

号化時に保存し、ブレイバック符号化時の割り当て符号量あるいは量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0523】また、請求項26に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、ブレイバック符号化時の所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0524】また、請求項27に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに発生符号量の履歴を埋め込むことができる。

【0525】また、請求項28に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時の量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0526】また、請求項29に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量の履歴を符号化時に保存し、圧縮符号化列のビデオバッファエラーコードに埋め込まれたビデオバッファの占有量の履歴を元にして、ブレイバック符号化時における所定の範囲あるいは変更する量子化幅の変更を容易にすることができる。

【0527】また、請求項30に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファエラーコードの検出を容易にし、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列を得ることができる。

【0528】また、請求項31に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファエラーコードの検出がエラー発生時点に最も近い部分で行え、かつ、圧縮符号化列のシンタックスを崩すことのない圧縮符号化列を得ることができる。

【0529】また、請求項32に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こしたかどうかを検査するタイミングが少なくともビデオバッファからピクチャが抜き取られる前に1度行われることが保証でき、かつ、ビデオバッファのエラー防止対策を行う単位を規定することができる。

【0530】また、請求項33に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量のアンダーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を狭めることができる。

【0531】また、請求項34に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を狭めることができる。

【0532】また、請求項35に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量のアンダー

フロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を狭めることができる。

【0533】また、請求項36に記載の発明に対する映像符号化装置では、ビデオバッファの占有量のオーバーフロー防止用の符号化時のビットストリームの発生符号量に対する符号化時の制限を狭めることができる。

【0534】また、請求項37に記載の発明に対する映像復号化装置では、ビデオバッファにオーバーフローあるいはアンダーフローが検出された圧縮符号化列を復号化しないようにすることができる。

【0535】また、請求項38に記載の発明に対する映像復号化装置では、少なくとも、復号化時に乱れた画像を含むGOPを再生するのを防ぐことができる。また、請求項39に記載の発明に対する映像復号化装置では、少なくとも、復号化時に乱れた画像を含むフレームあるいはフィールドを再生するのを防ぐことができる。

【0536】また、請求項40に記載の発明に対する映像復号化装置では、復号化時に乱れた画像を再生するのを最小の期間に留めることができる。また、請求項41に記載の発明に対する映像符号化装置では、符号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、再符号化への補助的情報とするという作用を有することができる。

【0537】また、請求項42に記載の発明に対する映像復号化装置では、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が停止した理由を告知することができる。

【0538】また、請求項43に記載の発明に対する映像復号化装置では、復号化手段に起きたビデオバッファの占有量のエラーの内容をユーザーに視覚的に明らかにし、映像復号化装置が表示を一時的に停止した理由を告知することができる。

【0539】また、請求項44に記載の発明に対する映像符号化装置では、第X回目のブレイバック符号化に失敗した場合に第X+1回目のブレイバック符号化の開始時点を第X回目のブレイバック時点よりも前に設定し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローを防止する条件を変更する代わりに、符号化のやり直しをする時間領域部分を拡大し、ビデオバッファのオーバーフローあるいはアンダーフローが起こるのを防ぐことができる。

【0540】また、請求項45に記載の発明に対する映像符号化装置では、前記符号化手段がフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化を行わない場合には参照フレームを必要としないので、フレーム単位あるいはフィールド単位でブレイバック時点を決定することによりブレイバック符号化することができる。

【0541】また、請求項46に記載の発明に対する映像符号化装置では、フレーム間符号化あるいはフィール

10

20

30

40

50

ド間符号化を行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP単位でプレイバック時点を決定することによりプレイバック符号化を行うことができる。

【0542】また、請求項47に記載の発明に対する映像符号化装置では、フレーム間符号化あるいはフィールド間符号化のみを行う場合には参照フレームを必要とするので、GOP間を参照フレームがまたがることがない。

【0543】また、請求項48に記載の発明に対する映像符号化装置では、複数の所定の範囲を設定することにより圧縮符号化列に対する符号化時の発生符号量の条件を段階的に狭めれば、急激な画質劣化を防ぐことができ、かつ、複数の所定の範囲を急激に狭めればビデオバッファの占有量がオーバーフローあるいはアンダーフローを起こさないように圧縮符号化列の発生符号量を制御することができる。

【0544】また、請求項49にかかる発明に対する映像符号化装置では、符号化モードを変えることにより、プレイバック時点以前のGOPとの接続を容易にし、かつ、シーンチェンジ時に特定のフレームの参照フレームの関係を変えて発生符号量を制御し、かつ、字幕を含む画像及び高周波成分の多い画像では、符号化モードを所定期間だけ一律にして画質劣化を防ぐことができる。

【0545】また、請求項50に記載の発明に対する映像符号化装置では、所定媒体が通信1体のように巻き戻し不可能な場合でも、プレイバック符号化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の第2の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図3】本発明の第3の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の第4の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図5】本発明の第5の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の第6の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図7】本発明の第7の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の第8の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明の第9の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図10】本発明の第10の実施の形態における映像符号化装置の構成を示すブロック図

【図11】本発明の第11の実施の形態における映像復号化装置の構成を示すブロック図

【図12】本発明の第12の実施の形態における映像復号化装置の構成を示すブロック図

【図13】図1に示す第1の実施の形態における映像符号化装置からの圧縮符号化列による映像復号化装置側のビデオバッファの占有量の遷移を示すグラフ図

【図14】図2に示す第2の実施の形態における映像符号化装置からの圧縮符号化列による映像復号化装置側のビデオバッファの占有量の遷移を示すグラフ図

【図15】従来のビデオ符号化方法の構成を示すブロック図

【符号の説明】

13 フレーム・ターゲット・ビット調整

14 符号器

15 バッファ

101、201、301、401、501、601、701、801、901、1001 所定の媒体

102、202、302、402、502、602、702、802、902、1002 映像信号入力器

103、203、303、403、503、603、703、803、903、1003 符号化器

104、204、304、404、504、604、704、804、904、1004 発生符号量測定器

105、205、305、405、505、605、705、805、905、1005 符号量制御器

106、206、606、706 中間圧縮符号化列記憶器

107、207、416、516、607、707、916、1016 圧縮符号化列修正器

108、208、608、708 成功圧縮符号化列記憶器

109、209、417、517、609、709、917、1017 圧縮符号化列付加器

110、210、310、410、510、610、710、810、910、1010 タイムコード抽出器

111、211、309、409、509、611、711、809、909、1009 ビデオバッファ計算器

112、212、306、406、506、612、712、806、906、1006 ビデオバッファ履歴

保存器

113、213、307、407、507、613、713、807、907、1007 ビデオバッファ検査器

114、214、308、408、508、614、714、808、908、1008 発生符号量適正化器

115、215、420、520、615、715、920、1020 プレイバック符号化器

116、421、616、921 割り当て符号量変更器

117、217、617、717 ビデオバッファ占有

量初期値設定器

422、522、922、1022 ビデオバッファ占有量初期値決定器

118、218、311、411、511、618、718、811、911、1011 符号化終了条件検査器

119、219、312、412、512、619、719、812、912、1012 符号化終了器

120、121、123、124、125、220、221、223、224、225、314、315、423、424、425、523、524、525、621、622、623、624、625、626、721、722、723、724、725、726、815、816、924、925、926、1024、1025、1026、1105、1206 スイッチ

126、226、316、426、526、627、727、817、927、1027 再生制御信号

127、227、317、427、527、628、728、818、928、1028 入力制御信号

128、228、318、428、528、629、729、819、929、1029 映像信号

129、229、319、429、529、630、730、820、930、1030 第1の圧縮符号化列

130、230、320、431、531、631、731、821、932、1032 制御符号量

131、231、334、430、530、632、732、835、931、1031 第2の圧縮符号化列

132、232、447、547、633、733、948、1048 成功圧縮符号化列

133、233、332、442、542、634、734、833、943、1043 符号化終了条件判定結果

134、234、333、443、543、635、735、834、944、1044 符号化終了信号

135、235、330、441、541、636、736、831、942、1042 ビデオバッファの履歴

136、236、454、554、637、737、956、1056 ビデオバッファの初期値

137、237、322、434、534、638、738、823、935、1035 発生符号量

138、238、321、432、532、639、739、822、933、1033 所定の割り当て符号量

139、239、323、433、533、640、740、824、934、1034 タイムコード

140、240、325、437、537、641、741、826、938、1038 ビデオバッファの占有量

141、241、324、438、538、642、742、827、939、1039 所定の範囲

142、242、328、439、539、643、743、829、940、1040 訂正割り当て符号量

143、243、329、440、540、644、744、830、941、1041 アンダーフローオーバーフロー通知信号

144、446、645、947 変更割り当て符号量

145、245、452、646、746、953、1053 ブレイバック符号化開始信号

146、246、451、647、747、952、1052 ブレイバック時点

147、247、327、435、535、648、748、828、936ピクチャーレート

148、248、326、436、536、649、749、827、937、1037 所定の初期値

216、521、716、1021 符号量適正化パラメータ変更器

42、825、939、1039 所定の範囲

142、242、328、439、539、643、743、829、940、1040 訂正割り当て符号量

143、243、329、440、540、644、744、830、941、1041 アンダーフローオーバーフロー通知信号

144、446、645、947 変更割り当て符号量

145、245、452、646、746、953、1053 ブレイバック符号化開始信号

146、246、451、647、747、952、1052 ブレイバック時点

147、247、327、435、535、648、748、828、936ピクチャーレート

148、248、326、436、536、649、749、827、937、1037 所定の初期値

216、521、716、1021 符号量適正化パラメータ変更器

244、546、745、1047 変更訂正割り当て符号量

313、413、513、813、913、1013 ビデオバッファエラーコード付加器

331、444、544、832、945、1045、1107、1208 ビデオバッファエラーコード

414、514、914、1014、1101、1201 ビデオバッファエラーコード検出器

415、515、915、1015 ビデオバッファエラーコード除去器

418、518、918、1018、1102、1202 ビデオバッファエラーコード解析器

419、519、919、1019 ブレイバック時点決定器

445、545、946、1046 ビデオバッファエラー通知信号

448、548、949、1049 接続圧縮符号化列

449、549、950、1050 修正圧縮符号化列

450、550、951、1051、1108、1209 ビデオバッファエラー位置

453、553、954、1054 ビデオバッファの占有量の履歴

620、720、814、923、1023 ビデオバッファ占有量推定器

650、750、836、955、1055 ビデオバッファ推定値

1103 復号化停止器

1104、1204 復号化器

1106、1207 圧縮符号化列

1109 復号化停止信号

1110、1212 映像信号

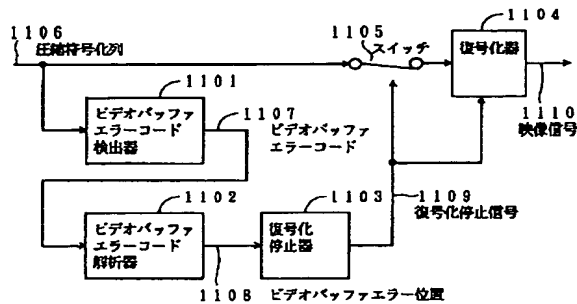
1203 復号化一時停止器

1205 ビデオバッファリフレッシュ器

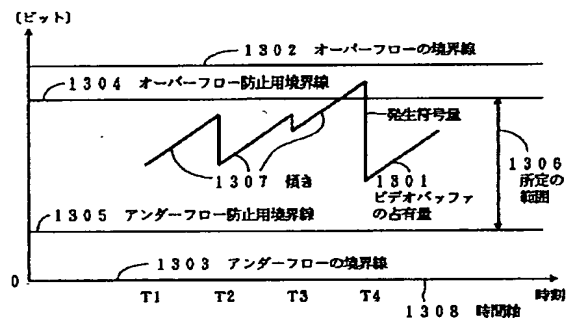
159

- 1210 復号化一時停止信号
- 1211 リセット信号
- 1301 ビデオバッファの占有量
- 1302 オーバーフローの境界線
- 1303 アンダーフローの境界線
- 1304 オーバーフロー防止用境界線
- 1305 アンダーフロー防止用境界線

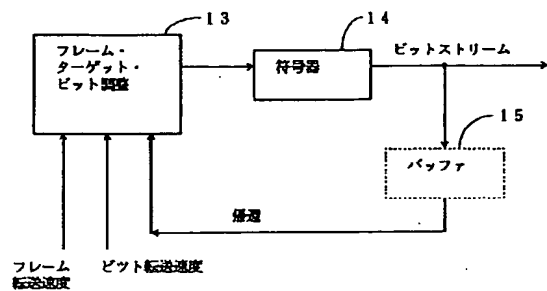
【図11】



【図13】



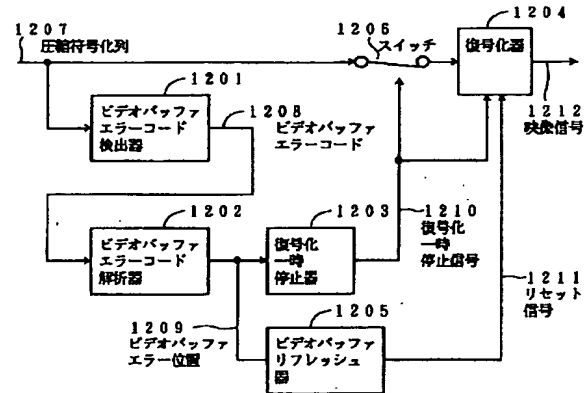
【図15】



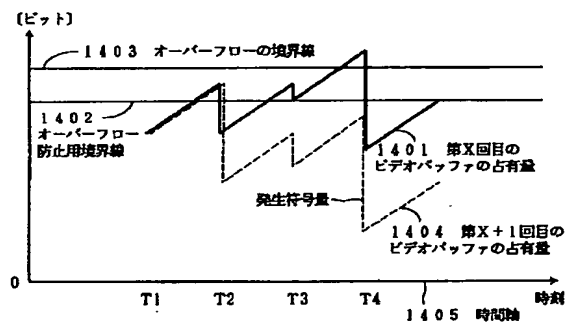
160

- * 1306 所定の範囲
- 1307 傾き
- 1308、1405 時間軸
- 1401 第X回目のビデオバッファの占有量
- 1402 オーバーフロー防止用境界線
- 1403 オーバーフローの境界線
- * 1404 第X+1回目のビデオバッファの占有量

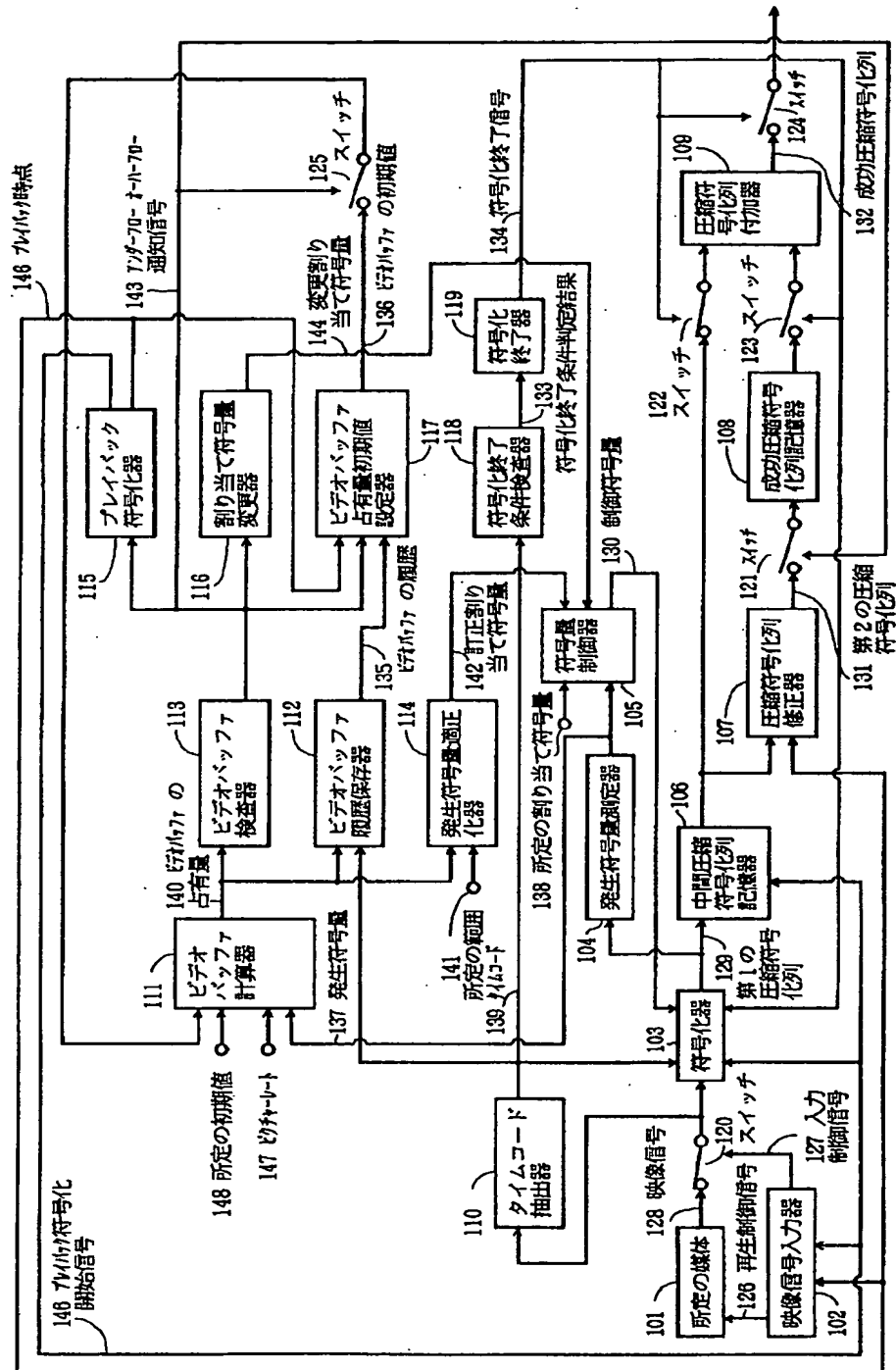
【図12】



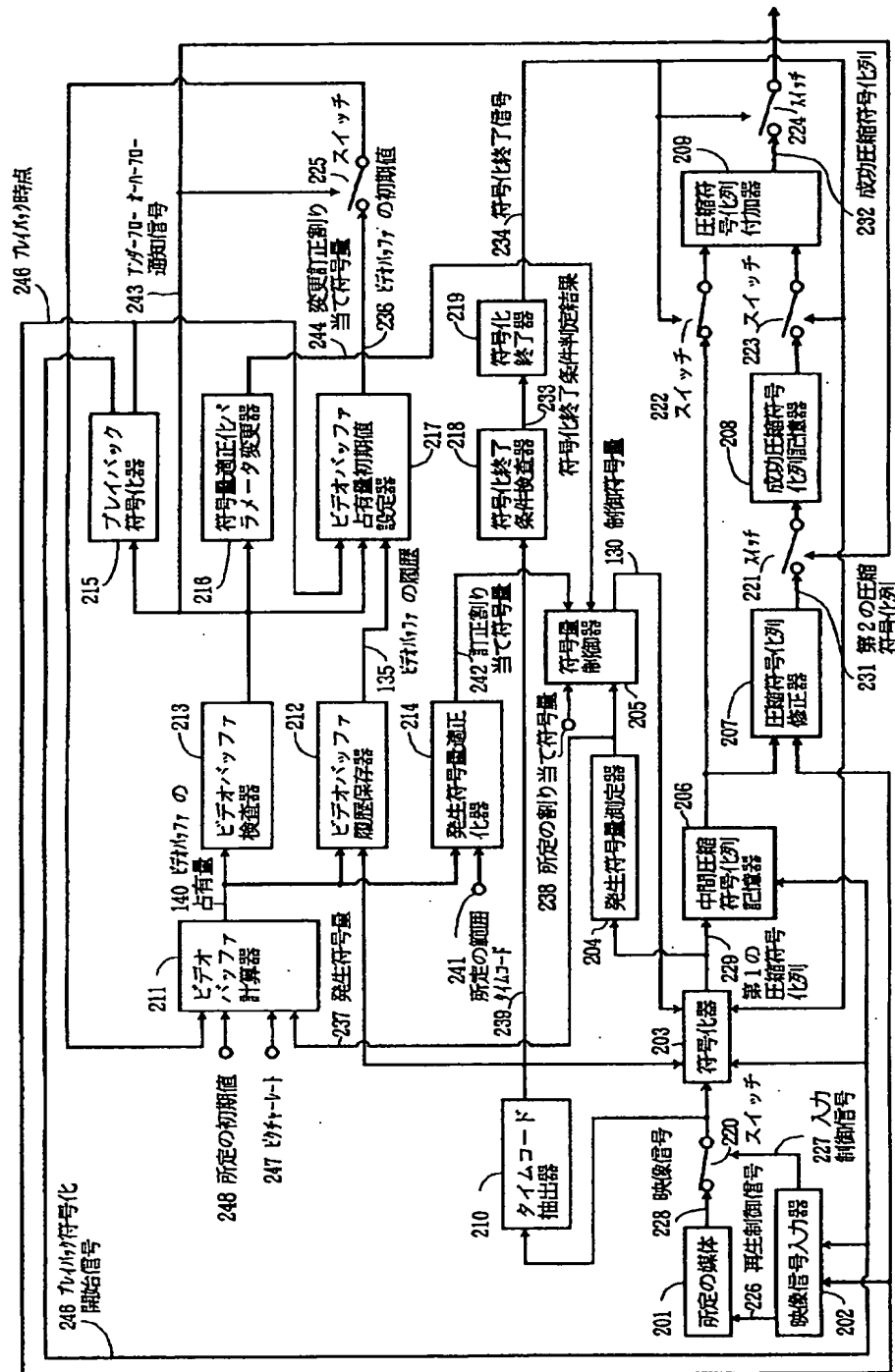
【図14】



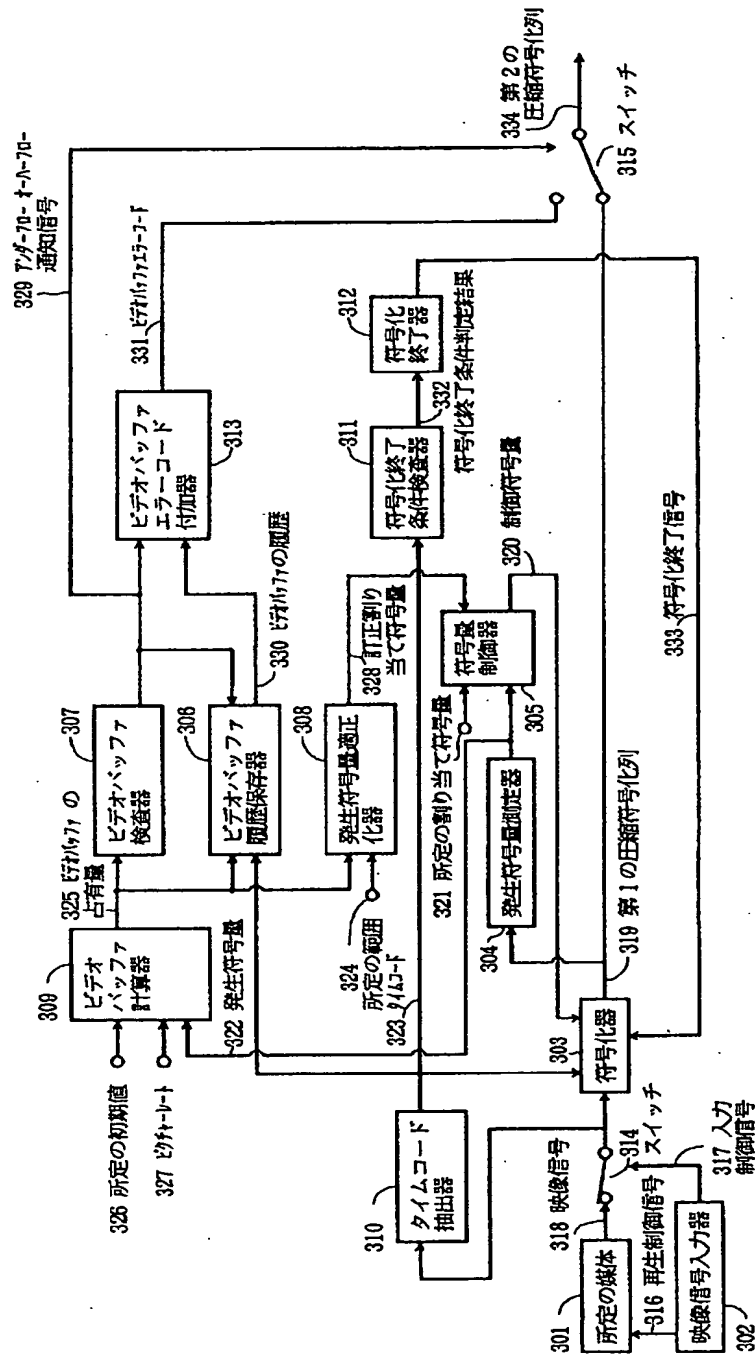
【図1】



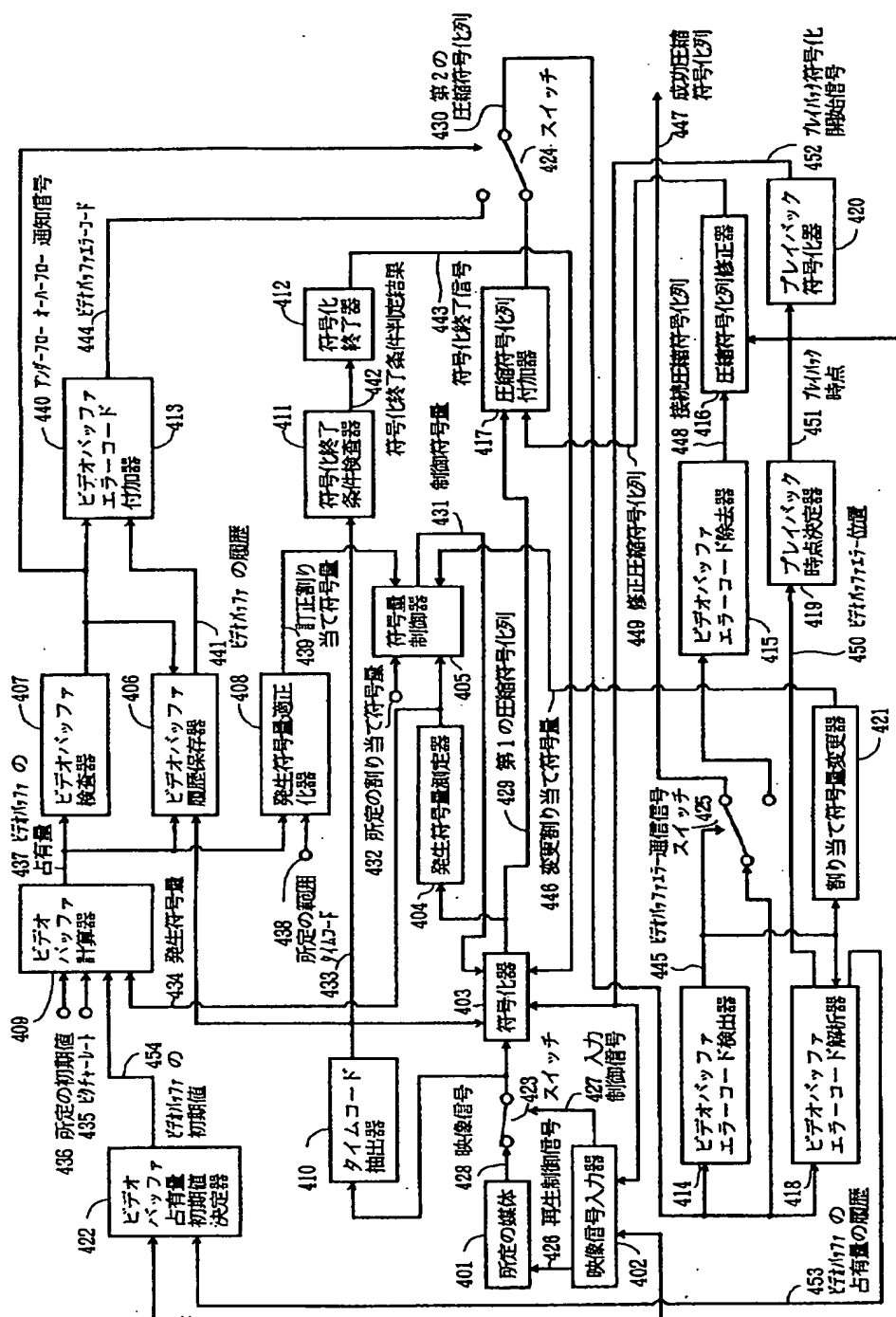
【圖2】



(図3)



【図4】



【図5】

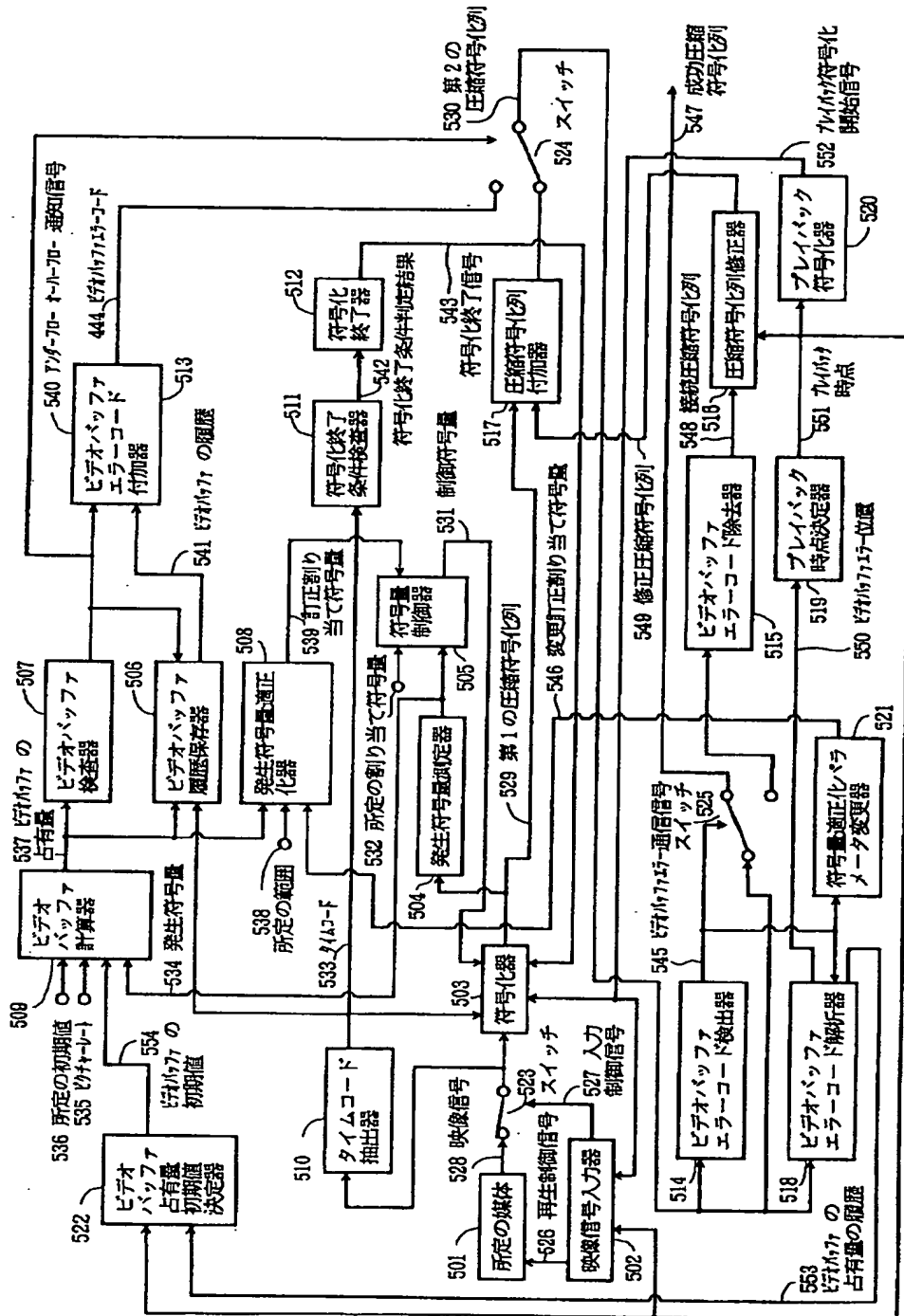
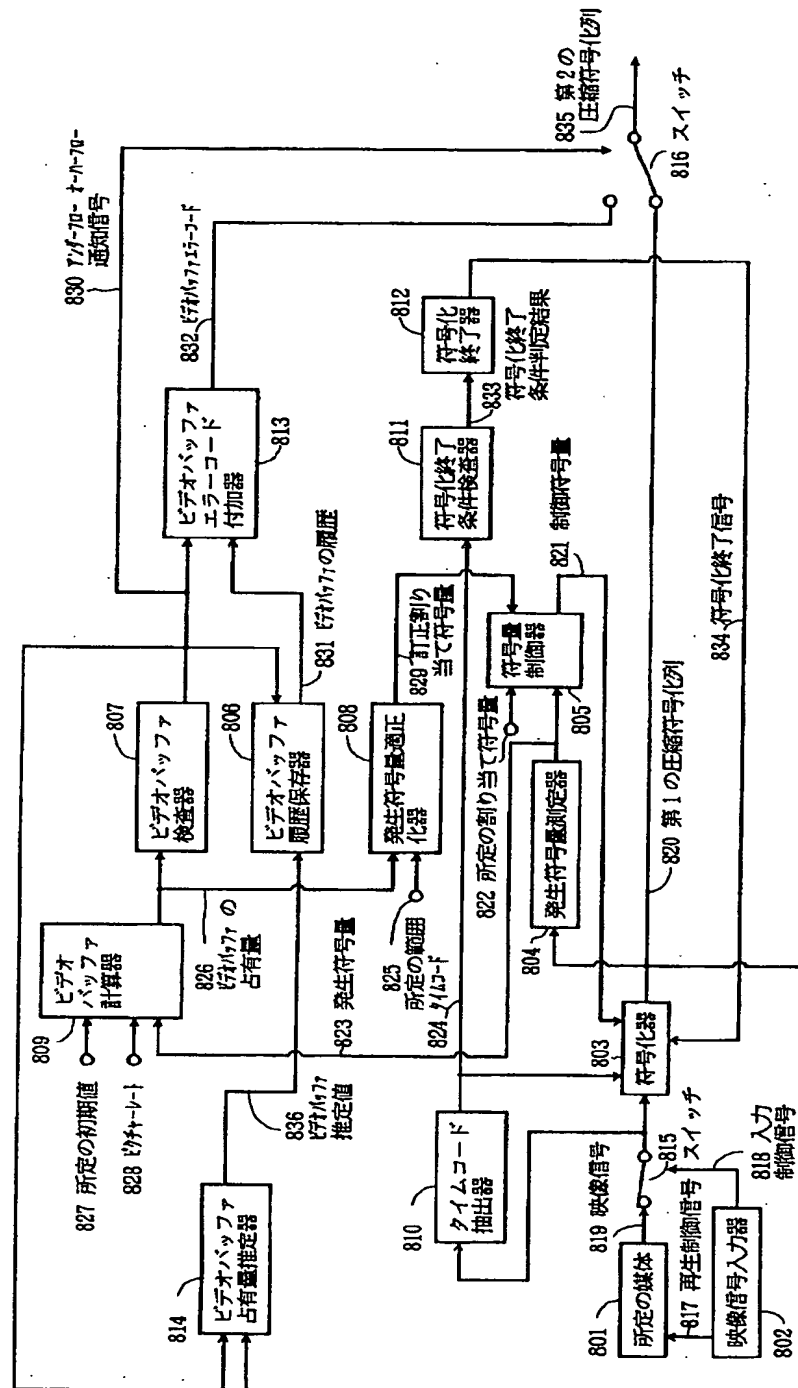


Figure 1 is a block diagram of a video signal encoding system. The diagram illustrates the flow of data and control signals between various components. Key elements include:

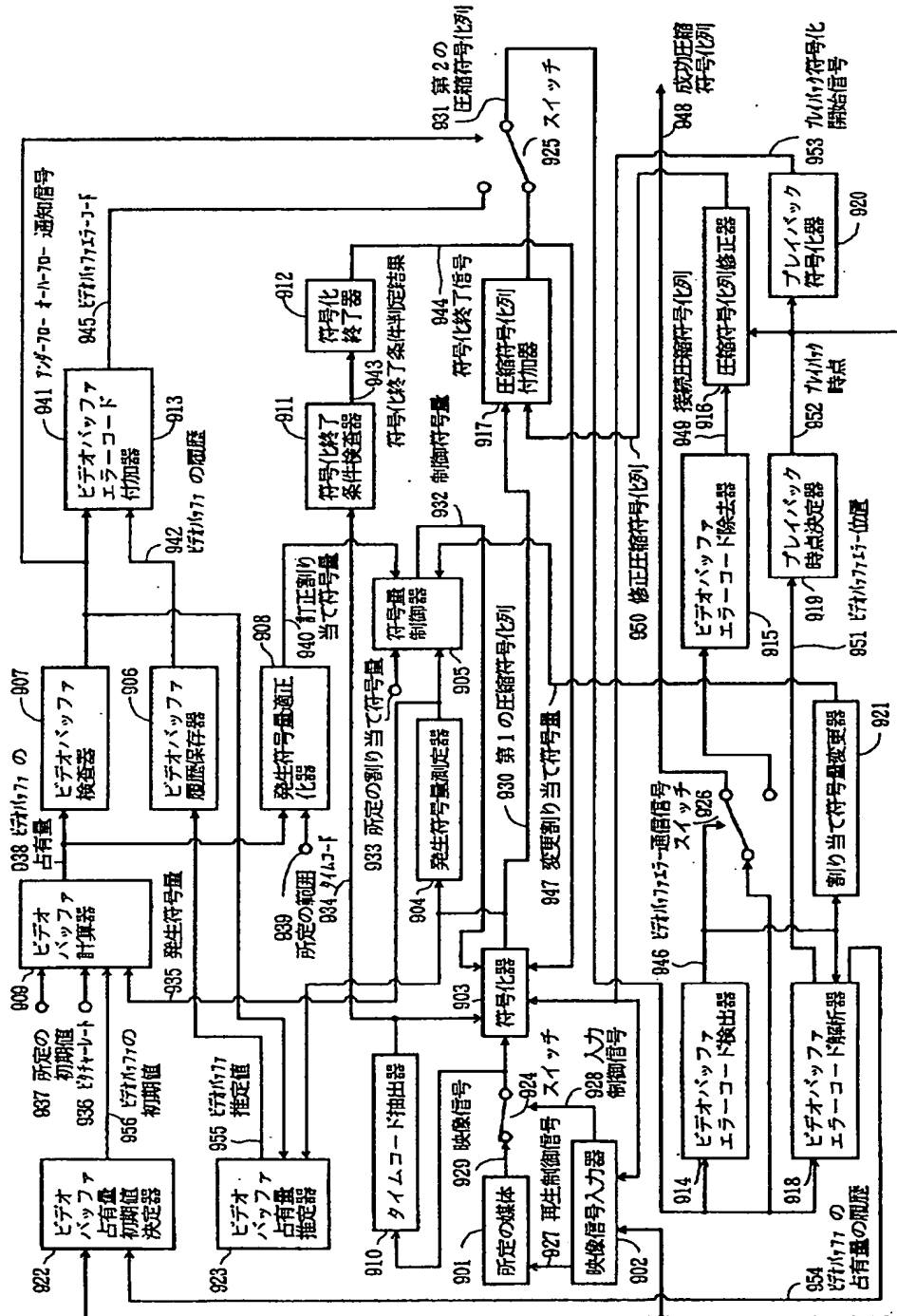
- Input/Output:** 629 映像信号 (Video signal), 628 入力制御信号 (Input control signal), 633 成功圧縮符号化列 (Successful compressed code sequence).
- Processing Blocks:**
 - 601 所定の媒体 (Specified medium)
 - 602 映像信号入力器 (Video signal input device)
 - 603 再生制御信号 (Playback control signal)
 - 604 映像信号入力器 (Video signal input device)
 - 605 発生符号量測定器 (Generated code amount measurement device)
 - 606 中間圧縮符号化列記憶器 (Intermediate compressed code sequence memory)
 - 607 圧縮符号化列修正器 (Compressed code sequence correction device)
 - 608 成功圧縮符号化列記憶器 (Successful compressed code sequence memory)
 - 609 圧縮符号化列付加器 (Compressed code sequence adding device)
 - 610 タイムコード抽出器 (Time code extraction device)
 - 611 ビデオバッファ計算器 (Video buffer calculator)
 - 612 ビデオバッファ検査器 (Video buffer checker)
 - 613 ビデオバッファ占有量 (Video buffer occupancy)
 - 614 履歴保存器 (History storage)
 - 615 ビデオバッファ占有量 (Video buffer occupancy)
 - 616 割り当て符号量 (Assigned code amount)
 - 617 符号化終了条件検査器 (Encoding termination condition checker)
 - 618 符号化終了条件判定結果 (Encoding termination condition determination result)
 - 619 符号化終了器 (Encoding termination device)
 - 620 ビデオバッファ占有量推定器 (Video buffer occupancy estimator)
 - 621 映像信号入力器 (Video signal input device)
 - 622 圧縮符号化列 (Compressed code sequence)
 - 623 第1の圧縮符号化列 (1st compressed code sequence)
 - 624 スイッチ (Switch)
 - 625 スイッチ (Switch)
 - 626 ノイスイツ (Noise switch)
 - 627 再生制御信号 (Playback control signal)
 - 628 映像信号入力器 (Video signal input device)
 - 629 映像信号 (Video signal)
 - 630 中間圧縮符号化列 (Intermediate compressed code sequence)
 - 631 制御符号量 (Control code amount)
 - 632 第2の圧縮符号化列 (2nd compressed code sequence)
 - 633 成功圧縮符号化列 (Successful compressed code sequence)
- Control and Timing:** 647 フレーム時刻 (Frame time), 648 所定の初期値 (Specified initial value), 649 発生符号量 (Generated code amount), 650 推定値 (Estimated value), 651 所定の範囲 (Specified range), 652 発生符号量 (Generated code amount), 653 推定値 (Estimated value), 654 所定の範囲 (Specified range), 655 発生符号量 (Generated code amount), 656 推定値 (Estimated value), 657 所定の範囲 (Specified range), 658 発生符号量 (Generated code amount), 659 推定値 (Estimated value), 660 所定の範囲 (Specified range), 661 発生符号量 (Generated code amount), 662 推定値 (Estimated value), 663 所定の範囲 (Specified range), 664 発生符号量 (Generated code amount), 665 推定値 (Estimated value), 666 所定の範囲 (Specified range), 667 発生符号量 (Generated code amount), 668 推定値 (Estimated value), 669 所定の範囲 (Specified range), 670 発生符号量 (Generated code amount), 671 推定値 (Estimated value), 672 所定の範囲 (Specified range), 673 発生符号量 (Generated code amount), 674 推定値 (Estimated value), 675 所定の範囲 (Specified range), 676 発生符号量 (Generated code amount), 677 推定値 (Estimated value), 678 所定の範囲 (Specified range), 679 発生符号量 (Generated code amount), 680 推定値 (Estimated value), 681 所定の範囲 (Specified range), 682 発生符号量 (Generated code amount), 683 推定値 (Estimated value), 684 所定の範囲 (Specified range), 685 発生符号量 (Generated code amount), 686 推定値 (Estimated value), 687 所定の範囲 (Specified range), 688 発生符号量 (Generated code amount), 689 推定値 (Estimated value), 690 所定の範囲 (Specified range), 691 発生符号量 (Generated code amount), 692 推定値 (Estimated value), 693 所定の範囲 (Specified range), 694 発生符号量 (Generated code amount), 695 推定値 (Estimated value), 696 所定の範囲 (Specified range), 697 発生符号量 (Generated code amount), 698 推定値 (Estimated value), 699 所定の範囲 (Specified range), 700 発生符号量 (Generated code amount), 701 推定値 (Estimated value), 702 所定の範囲 (Specified range), 703 発生符号量 (Generated code amount), 704 推定値 (Estimated value), 705 所定の範囲 (Specified range), 706 発生符号量 (Generated code amount), 707 推定値 (Estimated value), 708 所定の範囲 (Specified range), 709 発生符号量 (Generated code amount), 710 推定値 (Estimated value), 711 所定の範囲 (Specified range), 712 発生符号量 (Generated code amount), 713 推定値 (Estimated value), 714 所定の範囲 (Specified range), 715 発生符号量 (Generated code amount), 716 推定値 (Estimated value), 717 所定の範囲 (Specified range), 718 発生符号量 (Generated code amount), 719 推定値 (Estimated value), 720 所定の範囲 (Specified range), 721 発生符号量 (Generated code amount), 722 推定値 (Estimated value), 723 所定の範囲 (Specified range), 724 発生符号量 (Generated code amount), 725 推定値 (Estimated value), 726 所定の範囲 (Specified range), 727 発生符号量 (Generated code amount), 728 推定値 (Estimated value), 729 所定の範囲 (Specified range), 730 発生符号量 (Generated code amount), 731 推定値 (Estimated value), 732 所定の範囲 (Specified range), 733 発生符号量 (Generated code amount), 734 推定値 (Estimated value), 735 所定の範囲 (Specified range), 736 発生符号量 (Generated code amount), 737 推定値 (Estimated value), 738 所定の範囲 (Specified range), 739 発生符号量 (Generated code amount), 740 推定値 (Estimated value), 741 所定の範囲 (Specified range), 742 発生符号量 (Generated code amount), 743 推定値 (Estimated value), 744 所定の範囲 (Specified range), 745 発生符号量 (Generated code amount), 746 推定値 (Estimated value), 747 所定の範囲 (Specified range), 748 発生符号量 (Generated code amount), 749 推定値 (Estimated value), 750 所定の範囲 (Specified range), 751 発生符号量 (Generated code amount), 752 推定値 (Estimated value), 753 所定の範囲 (Specified range), 754 発生符号量 (Generated code amount), 755 推定値 (Estimated value), 756 所定の範囲 (Specified range), 757 発生符号量 (Generated code amount), 758 推定値 (Estimated value), 759 所定の範囲 (Specified range), 760 発生符号量 (Generated code amount), 761 推定値 (Estimated value), 762 所定の範囲 (Specified range), 763 発生符号量 (Generated code amount), 764 推定値 (Estimated value), 765 所定の範囲 (Specified range), 766 発生符号量 (Generated code amount), 767 推定値 (Estimated value), 768 所定の範囲 (Specified range), 769 発生符号量 (Generated code amount), 770 推定値 (Estimated value), 771 所定の範囲 (Specified range), 772 発生符号量 (Generated code amount), 773 推定値 (Estimated value), 774 所定の範囲 (Specified range), 775 発生符号量 (Generated code amount), 776 推定値 (Estimated value), 777 所定の範囲 (Specified range), 778 発生符号量 (Generated code amount), 779 推定値 (Estimated value), 780 所定の範囲 (Specified range), 781 発生符号量 (Generated code amount), 782 推定値 (Estimated value), 783 所定の範囲 (Specified range), 784 発生符号量 (Generated code amount), 785 推定値 (Estimated value), 786 所定の範囲 (Specified range), 787 発生符号量 (Generated code amount), 788 推定値 (Estimated value), 789 所定の範囲 (Specified range), 790 発生符号量 (Generated code amount), 791 推定値 (Estimated value), 792 所定の範囲 (Specified range), 793 発生符号量 (Generated code amount), 794 推定値 (Estimated value), 795 所定の範囲 (Specified range), 796 発生符号量 (Generated code amount), 797 推定値 (Estimated value), 798 所定の範囲 (Specified range), 799 発生符号量 (Generated code amount), 800 推定値 (Estimated value), 801 所定の範囲 (Specified range), 802 発生符号量 (Generated code amount), 803 推定値 (Estimated value), 804 所定の範囲 (Specified range), 805 発生符号量 (Generated code amount), 806 推定値 (Estimated value), 807 所定の範囲 (Specified range), 808 発生符号量 (Generated code amount), 809 推定値 (Estimated value), 810 所定の範囲 (Specified range), 811 発生符号量 (Generated code amount), 812 推定値 (Estimated value), 813 所定の範囲 (Specified range), 814 発生符号量 (Generated code amount), 815 推定値 (Estimated value), 816 所定の範囲 (Specified range), 817 発生符号量 (Generated code amount), 818 推定値 (Estimated value), 819 所定の範囲 (Specified range), 820 発生符号量 (Generated code amount), 821 推定値 (Estimated value), 822 所定の範囲 (Specified range), 823 発生符号量 (Generated code amount), 824 推定値 (Estimated value), 825 所定の範囲 (Specified range), 826 発生符号量 (Generated code amount), 827 推定値 (Estimated value), 828 所定の範囲 (Specified range), 829 発生符号量 (Generated code amount), 830 推定値 (Estimated value), 831 所定の範囲 (Specified range), 832 発生符号量 (Generated code amount), 833 推定値 (Estimated value), 834 所定の範囲 (Specified range), 835 発生符号量 (Generated code amount), 836 推定値 (Estimated value), 837 所定の範囲 (Specified range), 838 発生符号量 (Generated code amount), 839 推定値 (Estimated value), 840 所定の範囲 (Specified range), 841 発生符号量 (Generated code amount), 842 推定値 (Estimated value), 843 所定の範囲 (Specified range), 844 発生符号量 (Generated code amount), 845 推定値 (Estimated value), 846 所定の範囲 (Specified range), 847 発生符号量 (Generated code amount), 848 推定値 (Estimated value), 849 所定の範囲 (Specified range), 850 発生符号量 (Generated code amount), 851 推定値 (Estimated value), 852 所定の範囲 (Specified range), 853 発生符号量 (Generated code amount), 854 推定値 (Estimated value), 855 所定の範囲 (Specified range), 856 発生符号量 (Generated code amount), 857 推定値 (Estimated value), 858 所定の範囲 (Specified range), 859 発生符号量 (Generated code amount), 860 推定値 (Estimated value), 861 所定の範囲 (Specified range), 862 発生符号量 (Generated code amount), 863 推定値 (Estimated value), 864 所定の範囲 (Specified range), 865 発生符号量 (Generated code amount), 866 推定値 (Estimated value), 867 所定の範囲 (Specified range), 868 発生符号量 (Generated code amount), 869 推定値 (Estimated value), 870 所定の範囲 (Specified range), 871 発生符号量 (Generated code amount), 872 推定値 (Estimated value), 873 所定の範囲 (Specified range), 874 発生符号量 (Generated code amount), 875 推定値 (Estimated value), 876 所定の範囲 (Specified range), 877 発生符号量 (Generated code amount), 878 推定値 (Estimated value), 879 所定の範囲 (Specified range), 880 発生符号量 (Generated code amount), 881 推定値 (Estimated value), 882 所定の範囲 (Specified range), 883 発生符号量

[illegible]

【圖8】



七列



【図10】

